

Научный журнал

# ВЕСТНИК

Сибирского  
государственного  
индустриального  
университета

№ 1 (15), 2016

Основан в 2012 году  
Выходит 4 раза в год

## Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

## Редакционная коллегия

Е.В. Протопопов  
(главный редактор)  
М.В. Темлянецв  
(зам. главного редактора)  
С.В. Коновалов  
(отв. секретарь)  
П.П. Баранов  
Е.П. Волынкина  
Т.П. Воскресенская  
Г.В. Галевский  
В.Ф. Горюшкин  
В.Е. Громов  
Л.Т. Дворников  
С.М. Кулаков  
Л.Ф. Михальцова  
С.И. Павленко  
Т.В. Петрова  
Л.Б. Подгорных  
А.К. Соловьев  
А.В. Феоктистов  
В.Н. Фрянов  
В.П. Цымбал

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕТАЛЛУРГИЯ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Одинцов А.А. Анализ состояния и перспективы развития технологии двухслойной агломерации.....3

### ГОРНОЕ ДЕЛО И ГЕОТЕХНОЛОГИИ

Гутак Я.М., Рубан Д.А. Молассовые толщи и тектонический режим их накопления: попытка концептуального синтеза с учетом новых геологических данных.....9

Ремизов А.В., Хобта А.А. Причины возникновения аварийных ситуаций в угольных шахтах и возможности их предотвращения.....14

Риб С.В., Басов В.В., Никитина А.М. Исследование влияния дизъюнктивных нарушений на состояние массива горных пород в окрестности подготовительной выработки.....17

Риб С.В., Волошин В.А., Зелинский А.В., Фрянов В.Н. Комплексные исследования геомеханических процессов в геомассиве и сдвигения земной поверхности при строительстве наклонных стволов в условиях шахт Ерунаковского района.....20

### АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Осипов Ю.К. Инфраструктурное и функциональное наполнение общеобразовательной школы нового типа.....28

Матехина О.В., Осипов Ю.К. Градостроительные функции и художественно-композиционная роль общественных зданий в городской среде.....31

### ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Павлович Л.Б., Соловьева Н.Ю. Разработка новых полимерных материалов на базе отходов коксохимического производства.....35

Исиченко В.С. Технологические решения по сокращению экологического ущерба при разведке и разработке угольных месторождений под особо охраняемыми природными территориями.....40

### ОБРАЗОВАНИЕ И ПЕДАГОГИКА

Калиногорский Н.А. Формирование учебно-методического обеспечения образовательных программ на основании методов теории управления.....46

### ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Бабицкая Н.А., Анохина Н.К. Ценностные аспекты науки....51

## СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ

Стерлигова Я.М., Стерлигов В.В. О необходимости регулирования благотворительности.....	56
Гафарова Д.А. Социальное предпринимательство как инструмент обеспечения занятости пассивной части трудового потенциала.....	59

## ОТКЛИКИ, РЕЦЕНЗИИ, БИОГРАФИИ

К 50-летию Н.А. Козырева.....	65
Рефераты.....	67
К сведению авторов.....	74

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации:  
**ПИ № ФС77-52991** от 01.03.2013 г.

**Адрес редакции:**  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова,  
42, Сибирский государственный  
индустриальный университет  
каб. 433 М  
тел. 8-3843-74-86-28  
[http: www.sibsiu.ru](http://www.sibsiu.ru)  
e-mail: [redjizvz@sibsiu.ru](mailto:redjizvz@sibsiu.ru)

**Адрес издателя:**  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова,  
42, Сибирский государственный  
индустриальный университет  
каб. 336 Г  
тел. 8-3843-46-35-02  
e-mail: [rector@sibsiu.ru](mailto:rector@sibsiu.ru)

**Адрес типографии:**  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова,  
42, Сибирский государственный  
индустриальный университет  
каб. 280Г  
тел. 8-3843-46-44-02

**Подписные индексы:**  
Объединенный каталог «Пресса  
России» – 41270

Подписано в печать  
28.03.2016 г.  
Формат бумаги 60×88 1/8.  
Бумага писчая.  
Печать офсетная.  
Усл.печ.л. 4,5.  
Уч.-изд.л. 4,7.  
Тираж 300 экз.  
Заказ № 379.  
Цена свободная.

*А.А. Одинцов*

Сибирский государственный индустриальный университет

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДВУХСЛОЙНОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Классическая схема агломерационного процесса методом просасывания характеризуется неравномерным распределением тепла по высоте спекаемого слоя: недостаток тепла в верхних горизонтах слоя, избыток – в средних и особенно нижних горизонтах слоя. Необходимо также отметить, что объемная плотность шихты по высоте спекаемого слоя неравномерна и при однослойной загрузке шихты увеличивается сверху вниз [1]. Таким образом, наблюдается получение агломерата неудовлетворительной прочности в верхней части, происходит и переоплавление нижней части пирога с пониженной восстановимостью.

Для выравнивания температурно-тепловых характеристик процесса агломерации по высоте спекаемого слоя в 1911 г. Х.Г. Торульфом (Швеция) была разработана технология двухслойного спекания шихты, которую изначально применяли на агломерационных установках периодического действия. Сущность технологии заключается в последовательной загрузке агломерационной шихты, отличающейся содержанием коксовой мелочи на 1,0 – 1,5 %, питателями нижнего и верхнего слоев

На машинах непрерывного действия ленточного типа разработанная технология впервые была реализована в 1950 – 1951 гг. (аглофабрики Германии и Франции) [2].

В отечественной практике производства железорудного агломерата технология двухслойного спекания шихты получила распространение в 60-х годах при проектировании и вводе в эксплуатацию типовых агломерационных машин с площадью спекания и охлаждения 200 м<sup>2</sup> (Качканарский ГОК) и 312 м<sup>2</sup> (Новолипецкий (НЛМК), Череповецкий, Западно-Сибирский (ЗСМК) и Карагандинский металлургические комбинаты). При промышленном опробовании технологии двухслойной агломерации были определены оптимальные параметры процесса в конкретных шихтовых условиях: соотношение толщины слоев, влажность, содержание топлива в шихте [3].

В дальнейшем на этих аглофабриках (кроме ЗСМК) отказались от двухслойной загрузки и перешли на однослойную загрузку агломерационной шихты [4 – 6]. Так, на аглофабрике НЛМК при переходе на однослойную загрузку были получены следующие положительные результаты: снижение объемной плотности шихты, повышение производительности агломашины на 10 %. Наряду с улучшением ряда технологических показателей были отмечены и отрицательные стороны: ухудшились прочностные характеристики агломерата; возросло содержание в нем мелочи; незначительно повысился расход топлива в шихте. Повышение производительности агломашины в данном случае связано, прежде всего, с увеличением площади спекания за счет демонтажа загрузочного устройства верхнего слоя и в меньшей степени – с повышением газопроницаемости загруженной шихты. Это объясняется исследователями в работе [7] изменением гранулометрического состава окомкованной шихты, авторами работы [8] – изменением объемной плотности спекаемых слоев.

В зарубежной практике производства агломерата наблюдаются несколько другие тенденции. Например, на аглофабриках Японии и Китая двухслойная загрузка шихты применяется, но имеет различные схемы реализации. Помимо «классической» технологии [9] разработаны схема загрузки шихты одним слоем с подачей дополнительного топлива в верхнюю часть слоя [10]; технология с дополнительным зажиганием верхнего слоя и подачей в него замасленных отходов [11].

Необходимо отметить, что некоторые проектные компании международного уровня предлагают двухслойную загрузку шихты для новых агломерационных машин [12].

Несмотря на более сложную технологическую схему и негативные последствия переуплотнения загруженного слоя шихты, двухслойная агломерация имеет ряд преимуществ, благодаря которым достигаются высокие пока-

затели процесса спекания и качество железорудного агломерата.

Наряду с функцией подачи дополнительного топлива автономная линия дозирования топлива в корпусе агломерации позволяет более оперативно корректировать уровень содержания оксида железа (II) в агломерате и, соответственно, управлять прочностными характеристиками и содержанием мелочи в получаемом агломерате, регулировать производительность процесса спекания. К дополнительным преимуществам двухслойной агломерации можно отнести: возможность поддержания оптимальной влажности шихты для каждого слоя (разность которой доходит до 0,5 %); безостановочную работу агломашины при остановке одного из трактов подачи и подготовки шихты.

Для повышения эффективности использования твердого топлива при двухслойной загрузке шихты предлагается подавать в верхний и нижний слои коксовую мелочь различного гранулометрического состава [13]. Рекомендуемое содержание мелких (менее 0,5 мм) фракций составляет 20 – 25 и 30 – 35 %, крупных (более 3 мм) фракций – 13 – 17 и 10 – 13 % для верхнего и нижнего слоев соответственно.

При реализации технологии ввода различного по крупности топлива в аглошихту при двухслойной схеме распределения твердого топлива усреднение, грохочение и дробление топливной смеси предусматривается по типовой схеме подготовки твердого топлива. На заключительной стадии подготовки (измельчении топлива) предлагается использовать часть четырехвалковых дробилок (10 – 30 % от общего количества) для получения твердого топлива с содержанием 20 – 25 % фракции менее 0,5 мм, остальную часть – для получения твердого топлива с содержанием 30 – 35 % фракции менее 0,5 мм. Получение топлива заданного гранулометрического состава достигается регулировкой зазоров четырехвалковых дробилок [14]. Подготовленное топливо с пониженным содержанием фракции менее 0,5 мм подается в верхний слой шихты в корпусе агломерации, топливо с повышенным содержанием фракции более 0,5 мм подается в шихту дозировочного отделения.

Эффективность разработанной новой технологии двухслойного спекания шихты подтверждена в лабораторных условиях: удельный расход топлива снижен на 4 % по сравнению с базовой технологией при достаточно

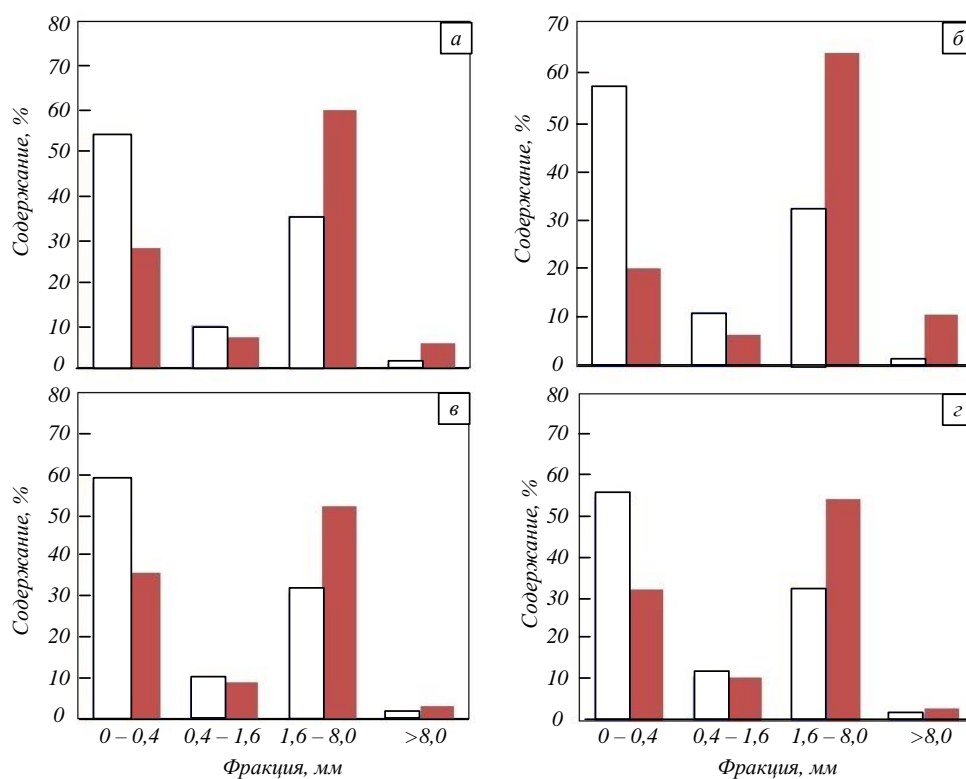


Рис. 1. Гранулометрический состав шихты:

□ и ■ – исходная и окомкованная шихта;

а и б – базовый и опытный периоды работы окомкователя нижнего слоя;

в и г – базовый и опытный периоды работы окомкователя верхнего слоя

высоких показателях процесса спекания и механической прочности агломерата [15].

Одним из приоритетных направлений совершенствования технологии двухслойной агломерации считается оптимизация высоты верхнего и нижнего слоев. Первоначально аглофабрики с двухслойной загрузкой шихты проектировали, исходя из одинаковой производительности трактов для верхнего и нижнего слоев шихты, поэтому установленные параллельно окомкователи шихты имели идентичные конструктивные и технологические характеристики, объем бункеров для верхнего и нижнего слоев был одинаков. Однако в процессе промышленной отработки технологии двухслойной агломерации [3] пришли к выводу, что необходимо уменьшить высоту верхнего слоя при соответствующем увеличении нижнего слоя в соотношении 1:3. При внедрении такой технологии окомковательное оборудование не подвергали модернизации или замене, несмотря на возникшее несоответствие изменившейся нагрузки материала геометрическим размерам барабана окомкователя шихты. При сохранении тенденции повышения высоты спекаемого слоя и доли тонкоизмельченных концентратов в шихте отечественных аглофабрик целесообразно дальнейшее снижение высоты верхнего слоя по сравнению с нижним до соотношения 1:4. Это позволит частично снизить влияние переуплотнения шихты нижнего слоя и, следовательно, повысить газопроницаемость всего спекаемого слоя.

С целью выявления различий гранулометрического состава для верхнего и нижнего слоев шихты при изменении режимов работы окомкователей проведены промышленные исследования в условиях аглофабрики АО «ЕВРАЗ Западно-Сибирский металлургический комбинат (ЕВРАЗ ЗСМК)».

Исследование технологических режимов работы окомкователей проводили методом отбора и последующего анализа гранулометрического, химического составов и влажности агломерационных шихт. Степень грануляции рассчитывали согласно методике, предложенной авторами работы [16].

При увеличении скорости вращения окомкователя нижнего слоя с 4 до 7 мин<sup>-1</sup> наблюдается улучшение фракционного состава окомкованной шихты (рис. 1). Отмеченное улучшение выражается в уменьшении содержания комкуемой части (фракция менее 0 – 0,4 мм) в окомкованной аглошихте (19,86 %) по сравнению с исходной аглошихтой (27,63 %). При этом разность между содержанием этой фракции в исходной и окомкованной аглошихте

увеличивается с 26,21 до 36,25 %. Содержание комкуемой части (фракции более 1,6 мм) в окомкованной аглошихте по сравнению с исходной закономерно увеличивается с 65,15 до 73,97 %, степень грануляции возрастает с 0,63 до 0,74. Улучшению процесса грануляции шихты способствует снижение степени заполнения барабана с 17 до 10 %. Характер изменения соотношения между комкуемой и комкующей частями аглошихты свидетельствует о повышении эффективности процесса грануляции шихты за счет изменения технологического режима окомкователя нижнего слоя.

При увеличении скорости вращения окомкователя верхнего слоя с 3,6 до 6,0 мин<sup>-1</sup> соотношение между количеством комкуемой и комкующей частей аглошихты, а также степень грануляции (0,59 – 0,60) существенно не изменились, что свидетельствует о незавершенности процесса окомкования аглошихты (рис. 1). По-видимому, это связано с низким уровнем заполнения барабана окомкователя верхнего слоя аглошихтой: степень заполнения в базовый и опытный периоды составляет 12 и 8 % соответственно.

При анализе динамики химического состава и влажности различных классов аглошихты выявлены следующие закономерности (рис. 2):

- в базовом периоде содержание железа и серы в крупных (3 – 25 мм) фракциях окомкованной аглошихты нижнего слоя увеличивается по сравнению с содержанием этих элементов в исходной аглошихте, что связано с накоплением частиц концентрата на поверхность крупных кусочков возврата; оксид кальция и углерод, напротив, в окомкованной аглошихте концентрируются по сравнению с исходной в мелких (0 – 5 мм) классах, что объясняется перераспределением частиц известняка и топлива в процессе окомкования;

- в опытном периоде характер распределения элементов/соединений в окомкованной аглошихте нижнего слоя по сравнению с исходной имел идентичную закономерность, при этом колебание большинства элементов/соединений по фракциям уменьшилось;

- в опытном и базовом периодах для верхнего слоя аглошихты указанного выше перераспределения элементов/соединений не наблюдается, хотя и имеет место снижение их колебания по фракции менее 12 мм; это свидетельствует о незавершенности процесса окомкования;

- в базовом периоде исходная аглошихта верхнего слоя содержала 6,3 % влаги (аглошихта нижнего слоя – 4,4 %); в окомкованной аглошихте верхнего слоя (базовый период) со-

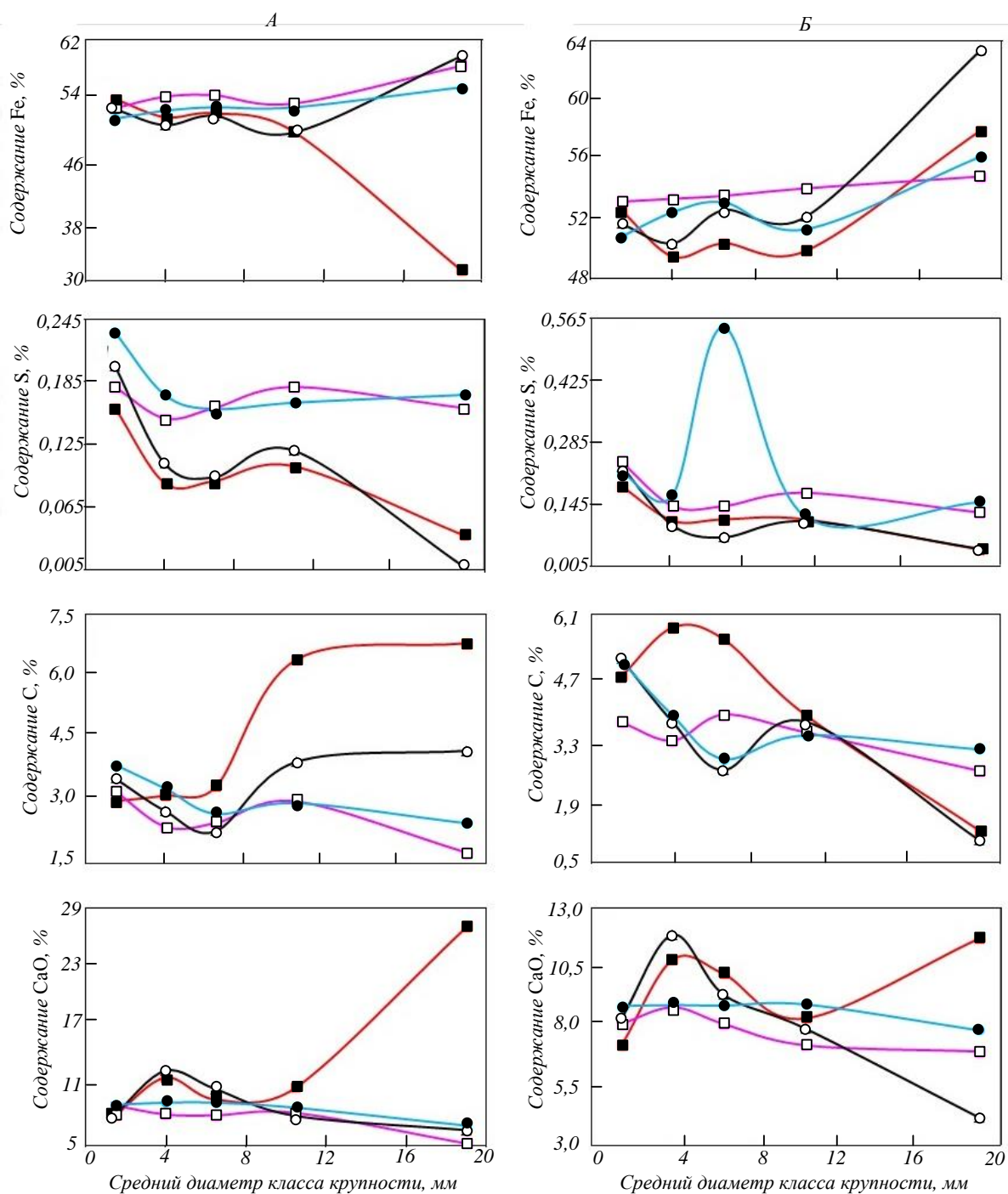


Рис. 2. Распределение элементов/соединений по фракциям шихты нижнего (А) и верхнего (Б) слоев; светлые и темные точки – исходная и окомкованная шихта; □, ■ – база; ○, ● – опыт

держание влаги составляло 10,4 % за счет увеличения влажности фракции 0 – 3 мм до 16,4 % по сравнению с исходной (7,4 %), что выходит за пределы оптимальных значений и связано со снижением степени заполнения барабана.

В таблице приведены технологические показатели работы агломашины в периоды проведения промышленных исследований.

Повышение скорости вращения окомкователей позволило увеличить удельную производительность агломашины на 7,8 % за счет возрастания вертикальной скорости спекания и

выхода годного агломерата (содержание возврата в шихте снизилось в опытном периоде). Улучшение приведенных показателей объясняется повышением газопроницаемости загруженной шихты, о чем свидетельствует падение разрежения в газовом коллекторе с 8,55 до 8,13 кПа.

Таким образом, результаты опытно-промышленных исследований показали, что для повышения эффективности процесса окомкования аглошихты (например, за счет оптимизации скорости вращения окомкователя)

## Технологические показатели работы агломашины

Параметр	Период		Отклонение
	базовый	опытный	
Высота слоя шихты, мм	400	400	-
Температура шихты, °С:			
нижнего слоя	58	63	5
верхнего слоя	56	60	4
Нагрузка шихты, т/ч:			
по нижнему слою	364	370	6
по верхнему слою	229	259	30
Степень заполнения окомкователя, %:			
по нижнему слою	17	10	-7
по верхнему слою	12	8	-4
Содержание возврата в шихте, %	39,5	37,5	-2,0
Температура горна, °С	1008	1015	7
Скорость агломашины, м/мин	2,9	3,0	0,1
Вертикальная скорость спекания, мм/мин	14,9	15,4	0,5
Разрежение в коллекторе, кПа	8,55	8,13	-0,42
Температура отходящих газов, °С	145	150	5
Удельная производительность, т/(ч·м <sup>2</sup> )	1,02	1,10	0,08

необходимо учитывать исходную нагрузку или степень заполнения барабана. Регулирование степени заполнения барабана достигается за счет изменения его скорости вращения, угла наклона или геометрических размеров самого агрегата. Это является дополнительным резервом повышения интенсивности агломерационного процесса при двухслойной загрузке шихты.

**Выводы.** Несмотря на сложившуюся тенденцию отказа от двухслойной загрузки шихты в отечественной практике производства железорудного агломерата, технология двухслойного спекания шихты является перспективной для повышения технико-экономических показателей работы существующих агломашин и проектирования новых аглофабрик. На основе лабораторных и промышленных исследований разработаны основные направления развития двухслойной агломерации, направленные на повышение интенсивности аглопроцесса, снижение расхода твердого топлива: ввод различного по крупности топлива по слоям шихты; регулирование соотношения верхнего и нижнего слоев в зависимости от крупности спекаемых материалов; оптимизация гранулометрического состава шихты за счет изменения режимов работы окомкователей.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Исаенко Г.Е. Совершенствование технологии комбинированного окомкования, загрузки, зажигания и спекания агломерационной шихты: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Липецк, 2011. – 16 с.
- Черная металлургия капиталистических стран. Ч. 2. Подготовка руд к плавке и доменное производство / В.С. Абрамов, Н.К. Леонидов, Н.Б. Арутюнов и др. – М.: Металлургиздат, 1957. – 494 с.
- Ефименко Г.М., Колокольцов Б.И., Соловьев Ю.М. Совершенствование технологии спекания двухслойной аглошихты // Металлург. 1971. № 1. С. 11 – 13.
- Виколов Г.С., Кабанов Ю.А. О некоторых проблемах в конструктивных решениях аглофабрик // Черная металлургия. 2000. № 5-6. С. 17 – 22.
- Малыгин А.В., Невраев В.П., Гуркин М.А. Исследование распределения компонентов шихты по высоте слоя при одно- и двухслойной загрузке агломерационных машин // Черная металлургия. 2003. № 4. С. 10 – 12.
- Фролов Ю.А. Теплотехническое исследование процесса агломерации и совершенствование технологии и техники для производства агломерата: автореф. дис. докт. техн. наук. – Екатеринбург, 2005. – 53 с.
- Коршиков В.Г., Шаров С.И., Хайдуков В.П. Газопроницаемость слоя шихты на агломашине с площадью

- спекания 252 м<sup>2</sup> при различных способах загрузки // *Сталь*. 1970. № 9. С. 772 – 776.
8. Фролов Ю.А., Петров В.Н., Зевин С.Л. Усовершенствованная система загрузки шихты на агломашину АКМ-312 // *Черная металлургия*. 1987. № 22. С. 30 – 33.
9. Разработка технологии низкотемпературной агломерации в высоком слое / Реф. Л.И. Александрова // *Новости черной металлургии за рубежом*. 2002. № 2. С. 29.
10. Совершенствование загрузочных устройств агломерационной машины в Японии / Реф. Л.И. Александрова // *Новости черной металлургии за рубежом*. 2004. № 6. С. 23 – 25.
11. Kinzel J., Rammer O., Gebert W., et. al. Successful application of the top-layer-sintering process for recycling of ferrous residuals contaminated with organic substances. – In book: *Ironmaking conference proceedings*. 1997. P. 377 – 381.
12. Решения для аглофабрик [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://w4.siemens.ru/datapool/industry/industry-solutions/metals/simetal/ru/Solutions-for-sinter-plants-ru.pdf>. (Дата обращения 11.09.2015 г.)
13. Пат. 2465349 РФ. Способ спекания агломерационной шихты / А.А. Одинцов, В.А. Долинский. Заявл. 16.05.2011; опубл. 27.10.2012.
14. Одинцов А.А., Долинский В.А. Совершенствование режимов дробления твердого топлива на четырехвалковых дробилках // *Изв. вуз. Черная металлургия*. 2008. № 12. С. 7 – 11.
15. Феоктистов А.В., Одинцов А.А. Повышение эффективности использования твердого топлива при двухслойной агломерации // *Металлург*. 2014. № 6. С. 66 – 73.
16. Исаенко Г.Е., Хайдуков В.П. Алгоритм оценки рационального состава и степени грануляции аглошихты различного состава // *Металлург*. 2012. № 4. С. 36 – 39.

© 2016 г. А.А. Одинцов  
Поступила 28 января 2016 г.



*Я.М. Гутак<sup>1</sup>, Д.А. Рубан<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Сибирский государственный индустриальный университет

<sup>2</sup>Южный федеральный университет

## МОЛАССОВЫЕ ТОЛЩИ И ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ИХ НАКОПЛЕНИЯ: ПОПЫТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО СИНТЕЗА С УЧЕТОМ НОВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Молассы являют собой наиболее характерный пример осадочных формаций. Их реальность и необходимость выделения в качестве самостоятельных комплексов очевидны безотносительно отношения к формационному анализу как научному методу. Молассы пользуются исключительно широким распространением и, по некоторым оценкам, слагают до пятой части поверхности континентов [1]. Однако вопросы, связанные с их внутренним строением, положением в общей осадочной последовательности и особенно генезисом, все еще требуют уточнения. В частности, существенной предпосылкой к этому является накопление за последние годы огромного количества новых данных, касающихся как самих моласс, так и тектонических особенностей регионов их распространения.

В настоящей работе сделана попытка обобщить представления о молассовых толщах и, в частности, тектоническом режиме их накопления с учетом вышеотмеченных данных. При этом используются как литературная информация, так и результаты собственных полевых исследований.

Термин «моласса» используется применительно к геологическим объектам, имеющим очевидное сходство, но также и некоторое различие, что делает его трактовку несколько «размытой». Обобщение его понимания представлено в «Геологическом словаре» [2], где обращается внимание на следующие отличительные характеристики молассы: преобладание обломочных пород, серый и/или красный цвет, ритмическое или циклическое строение, косая слоистость, большая (до нескольких тысяч метров) мощность, накопление по периферии горных стран; признается, что генезис этой формации может быть как континентальным, так и морским. В другом справочнике, также сводящем воедино мнения советских геологов, указывается, что моласса отличается большой мощностью, преобладанием обло-

мочных пород с неправильным (sic!) чередованием слоев, сочетанием континентальных и морских фаций; накопление этих толщ происходит в глубоких впадинах у подножий активных поднятий [3]. Отметим, что Ю.А. Косыгин [4] связывал формирование моласс с краевыми прогибами, а В.В. Белоусов [5] считал эти толщи типичными для орогенных областей, хотя это не противопоставление мнений в полном смысле.

Обратимся теперь к работам некоторых отечественных специалистов, опубликованных в течение последних десятилетий. В.М. Цейслер [6] писал о термине «моласса» как утратившем стратиграфический смысл и приобретшем смысл тектонический при необходимости уточнения литологического содержания. Он также предлагает двоякую трактовку: моласса *sensu lato* – синоним орогенных формаций, а моласса *sensu stricto* – грубообломочные толщи, формирование которых связано с горообразованием. Этот специалист сделал также ряд важных уточнений, которые сводятся, в частности, к следующему: молассы вовсе не обязательно являются только грубообломочными, их формирование не всегда связано с разрушением горных массивов, накапливаться эти толщи могут также и в межгорных впадинах (в том числе в морских условиях), равно как и на расстоянии в сотни километров от ближайших гор [6]. В своей более поздней работе тот же ученый-геолог указал на то, что термин «моласса» относится не к единичным формациям, а к ассоциациям формаций, для которых характерны существенно грубообломочный состав и заполнение отрицательных форм рельефа в орогенных областях [7].

В.И. Попов и В.Ю. Запрометов [1] писали о семействе молассовых формаций как о характерных для фациального комплекса наземных равнин и приуроченных, в частности, к так называемым «подгорным впадинам». В качестве отличительных черт ими указывались

преобладание обломочных пород, включая фанконгломераты, значительная мощность (однако иногда эти формации могут быть и маломощными), фаціальная пестрота. Эти же авторы обращали внимание и на возможность формирования моласс в самых разнообразных тектонических условиях, включая островодужные и срединно-океанические рифтовые [1]. Наконец, внимания заслуживает работа А.В. Маслова и В.П. Алексева [8], где моласса определяется как «слабо переработанный комплекс активно накапливавшихся разнородных пород» [1, с. 15]. Далее эти специалисты указывают на преобладание в составе молассы грубообломочных пород и континентальных (флювиальных) фаций, а также на приуроченность к флангам орогенных поясов, форланду, внешним впадинам, межгорным впадинам и шовным зонам. К сказанному стоит добавить, что большинством (если не всеми) специалистами признавалось, что в состав молассы могут входить самые разнообразные горные породы (карбонатные, соляные и т.д.), а присутствие вулканогенно-осадочных пород весьма характерно.

В зарубежной литературе термин «моласса» используется все реже и применяется, в основном, в качестве составляющей названий конкретных осадочных бассейнов. Работ, посвященных конкретно молассам как своеобразному комплексу отложений, практически нет, что легко обнаружить при обращении к популярным электронным библиографическим базам данным (например, «Scopus»). Среди немногочисленных литературных источников, которые вносят вклад в теоретическое истолкование моласс, стоит отметить три статьи. В первой из них [9] обращается внимание на большую мощность моласс, приуроченность к передовому прогибу, а также прекращение накопления с началом подъема области, занимаемой орогеном вместе с краевым прогибом. В следующей статье [10] молассы рассматриваются в контексте тектонической эволюции осадочных бассейнов, и именно бассейновый аспект выходит в данном случае на первый план, что, надо признать, не слишком совместимо с "классическими" отечественными представлениями о молассах. Наконец, в статье китайских специалистов [11] говорится о большой мощности молассовых отложений на севере Тибетского плато и связи их аккумуляции с поднятием последнего. Важно также отметить, что А. Пфиффнер в своей сводной работе по геологии Альп [12] предлагает признать термин «моласса» генетическим по сути, используя его по отношению к континентальным и

мелководно-морским обломочным отложениям, накапливавшимся в передовом прогибе.

Можно ли, опираясь на представленные выше соображения, а также трактовки, представленные большим числом других специалистов, собрать которые в одной статье не представляется возможным, сделать однозначный вывод о том, что представляет собой моласса? Надо признать, что сделать это достаточно сложно. Если говорить о составе молассы, то в качестве ее отличительных черт, так или иначе признающихся всеми учеными-геологами, можно назвать, во-первых, преобладание обломочных пород с частым присутствием конгломератов и песчаников, во-вторых, как правило, значительную мощность (сотни и тысячи метров), в-третьих, частую окрашенность (в том числе красный цвет пород) и, в-четвертых, сложное слоистое строение, характер которого зависит от конкретных фаций.

Также важно отметить, что исследователями признается полифаціальность моласс в самом широком спектре (от континентальных до глубоководных отложений), проявляемая двояко: либо разные молассы могли формироваться в различных условиях, либо части одной и той же молассы могли накапливаться в различных условиях. Весьма показателен пример пермской молассы Большого Кавказа, для которой предполагается не только пестрота фаций, но и чередование континентальных (аллювиальных, лимнических) и морских фаций на сравнительно коротких стратиграфических интервалах [13, 14]. Кстати, этот же пример убедительно свидетельствует и о том, что не только наличие интенсивно разрушаемых горных сооружений и соответствующие процессы воздействуют на накопление рассматриваемых толщ. Так, лишь сравнительно высоким положением глобального уровня моря в первой половине пермского периода [15] можно объяснить вышеотмеченное появление морских фаций в составе пермской кавказской молассы. Известны и такие молассы, которые полностью или почти полностью накапливались в осадочных бассейнах при относительно высоком положении уровня моря [16].

Еще сложнее дело обстоит с тектоническим режимом. Как следует из вышесказанного, многие геологи сближают формирование моласс с развитием орогенов, хотя некоторые допускают ее накопление и в иных условиях. Исключительно широкое распространение в профессиональном и академическом сообществах взгляда на молассы как на типичные формации краевых прогибов и орогенов сви-

детельствует о том, что в настоящее время выбор между двумя вышеуказанными точками зрения еще не сделан окончательно. Для этого, как минимум, требуется привлечение новых геологических данных.

Следует отметить, что в последние годы претерпели изменения представления об орогенезе, новый синтез которых можно обнаружить в книге М. Джонсона и С. Харли [17]. Например, установлено, что, несмотря на увеличение мощности континентальной коры в зоне орогенеза, там же может иметь место утолщение и плотного мантийного вещества. Первое способствует поднятию, а второе – опусканию. Следовательно, горообразование происходит только в случае «засасывания» мантийного вещества в зоне субдукции без увеличения его концентрации, тогда как в противном случае имеет место опускание в хинтерланде. В отношении молассы это может означать весьма различную локализацию ее накопления в тектонически активной области. В другой недавней работе обращается внимание на тот факт, что миоценовый орогенез носил глобальный характер и способствовал возникновению специфических условий на планете [18], которые вполне могут интерпретироваться как весьма благоприятные для массового накопления отложений, представляющих собой по сути молассы или схожие с ними осадочные комплексы. Если так, то, с одной стороны, связь этих моласс с орогенезом очевидна, но, с другой, их планетарная массовость означает накопление вовсе не обязательно в тесной пространственной связи с собственно зонами орогенеза.

Теперь кратко рассмотрим примеры конкретных моласс и тектонический режим их накопления в различных регионах. Известностью пользуются две молассовые толщи в Альпах. Первая из них – позднепалеозойская, а вторая – кайнозойская. Позднепалеозойская моласса Альп была детально изучена в последние десятилетия XX века австрийским геологом К. Крайнером, который убедительно продемонстрировал, что часть этих отложений накапливалась в рифтах, образовавшихся вследствие реорганизации герцинского орогена в начале альпийского цикла [19 – 21]. Конечно, значительная часть толщи формировалась как прямое следствие орогенеза, да и снос обломочного материала в вышеупомянутые рифты происходил с гор, ставших результатом именно орогенного поднятия территории. Обязательно следует добавить, что сравнительный анализ геодинамической эволюции Западных Карпат (Восточная Европа) в кайнозое и гор

Уошито (Северная Америка) в конце палеозоя – начале мезозоя выявил накопление молассы как в непосредственной связи с орогенезом, так и в посторогенных бассейнах с режимом растяжения [22]. Это вполне сопоставимо с заключениями, сделанными в Альпах.

Строение кайнозойской молассы альпийского форланда детально охарактеризовано в работах Ж.-П. Берже и др. [23, 24]. Современные представления о геологии Альп [12] позволяют говорить о том, что накопление этих отложений было приурочено именно к крайним прогибам. Однако моласса известна также и в расположенных по соседству с Альпами структурах и, в частности, Рейнском (Верхнерейнском) грабене [23, 24]. Развитие последнего, хотя и связано с эволюцией Альп [26, 26], все-таки носило в достаточной степени самостоятельный характер.

Из кавказских молассовых толщ обратимся к пермской, которая активно изучалась в последние годы [27, 13, 28]. В целом, ее накопление происходило в пределах горной страны в условиях косоугольной коллизии [29, 27]. Расположение террейна Большого Кавказа рядом с другими тектоническими блоками в "классической" области герцинского орогенеза [30] означает накопление этих толщ в тесной связи с последним. Стоит обратить внимание на тот факт, что орогенный режим носил достаточно специфический характер, который проявлялся в наличии сдвиговой составляющей [31, 30, 32], что и стало причиной вышеупомянутой косоугольной коллизии. Нельзя утверждать, что пермская моласса Большого Кавказа была полностью самостоятельным осадочным комплексом. Напротив, это лишь составляющая огромного по площади комплекса, охватившего всю герцинскую область и включавшего в том числе и рассмотренную выше верхнепалеозойскую молассу Альп. С учетом сказанного о последней важно отметить, что часть этого комплекса накапливалась уже после смены тектонического режима с орогенного на рифтовый.

Молассовые толщи пользуются распространением в пределах Памира и Афгано-Таджикской (Таджикской) впадины, а их строение характеризуется сложностью в стратиграфическом отношении [33, 34]. Накопление этих отложений логично связывать с орогенезом. Однако, как и в случае с пермской кавказской молассой, стоит обратить внимание, что эта формация образовывалась не только собственно на Памире и в отмеченной впадине, но и на обширных пространствах Центральной Азии, в том числе имеющим отношение к Гин-

дукушу, Куньлуню, Тянь-Шаню и другим структурным единицам. Развитие их носило в чем-то общий характер, однако оно не было синхронным и имело четко выраженные региональные отличия. Последние, в частности, установлены для Памира недавними геологическими и геофизическими исследованиями [35, 36, 37]. Безусловно, в данном случае можно утверждать о наличии прямой связи накопления молассовых толщ с орогенезом. Однако на разных территориях это будет орогенез разного (подчас существенно разного!) типа. На некоторые различия в тектоническом режиме молассовых бассейнов Центральной Азии уже обращалось внимание ранее [36, 38]. Если рассматривать пески пустыни Такла-Макан (Таримский осадочный бассейн) в качестве молассового комплекса, то их формирование за счет разрушения нескольких горных систем [39], формирующихся в общем режиме орогенеза, но с разными особенностями, как нельзя лучше демонстрирует сложность связи накопления моласс с тектоническими процессами.

В складчатых областях длительного полициклического развития, к которым можно отнести Алтае-Саянскую складчатую область, молассы, с одной стороны, локализованы на разных стратиграфических уровнях, знаменующих завершение определенных фаз глобального тектогенеза территории древнего Палеоазиатского океана (крупные протяженные прогибы), а, с другой, формируются в режиме орогенного развития региона (межгорные впадины). Восточная граница складчатой области совпадает с границей Присяно-Енисейского прогиба, выполненного позднерифейско-раннекембрийской молассой. Салаирская складчатость завершается формированием морской молассы среднего и позднего кембрия. На завершающей стадии каледонской орогении формируются красноцветные молассы Еринатско-Улаганского и Тувинского межгорных прогибов нижнего-среднего ордовика [40, 41]. Герцинская фаза заключается формированием морской сероцветной и континентальной угленосной моласс Кузнецкого прогиба (средний девон–пермь). Последний, хоть и расположен среди орогена, по большинству признаков (анализ мощностей, асимметричность строения, направление сноса обломочного материала) имеет сходство с краевым прогибом [42]. Мезозойские фазы тектогенеза привели к формированию угленосной молассы в межгорных впадинах Горного Алтая, Рудного Алтая и Западного Саяна. В кайнозой континентальная угленосная моласса накаплива-

лась в Чуйской и Курайской впадинах Горного Алтая и подобных им межгорных прогибах.

**Выводы.** Новые геологические данные убедительно свидетельствуют в пользу того, что, во-первых, тектонический режим накопления молассовых толщ может различаться, а, во-вторых, эти различия могут быть установлены для одних и тех же осадочных комплексов. Следовательно, при изучении молассовых толщ логично изначально придерживаться их литологического понимания, которое вполне может быть достаточно четко сформулировано, и при этом избегать однозначной фациальной и/или тектонической интерпретации. Тем не менее, следует принимать во внимание очевидную связь моласс с горообразовательными процессами, требующими более широкого истолкования в сравнении с процессами собственно орогеническими, разнообразие которых, в свою очередь, также следует учитывать. Кроме того, не стоит забывать, что пространственно-временная связь с орогенезом все-таки прослеживается для многих молассовых толщ.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П о п о в В.И., З а п р о м е т о в В.Ю. Генетическое учение о геологических формациях. – М.: Недра, 1985. – 457 с.
2. Геологический словарь. Т. 2. – М.: Недра, 1978. – 456 с.
3. Справочник по тектонической терминологии. – М.: Недра, 1970. – 584 с.
4. К о с ы г и н Ю.А. Тектоника. – М.: Недра, 1969. – 616 с.
5. Б е л о у с о в В.В. Эндогенные режимы материков. – М.: Недра, 1978. – 232 с.
6. Ц е й с л е р В.М. Введение в тектонический анализ осадочных геологических формаций. – М.: Наука, 1977. – 152 с.
7. Ц е й с л е р В.М. Формационный анализ. – М.: изд. РУДН, 2002. – 186 с.
8. М а с л о в А.В., А л е к с е е в В.П. Осадочные формации и осадочные бассейны. – Екатеринбург: изд. УГГГА, 2003. – 203 с.
9. V a n H o u t e n F.B. The odyssey of molasse // Geological Association of Canada, Special Paper. 1981. № 23. P. 35 – 48.
10. F r i e n d P.F. Molasse basins of Europe: a tectonic assessment // Transactions - Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences. 1985. Vol 76. P. 451 – 462.
11. S u n J., Z h u R., A n Z. Tectonic uplift in the northern Tibetan Plateau since 13.7 Ma ago inferred from molasse deposits along the Altyn Tagh Fault // Earth and Planetary

- Science Letters. 2005. Vol 235. P. 641 – 653.
12. P f i f f n e r A. Geology of the Alps. Chichester: Wiley-Blackwell, 2014. – 376 p.
  13. В а л е н ц е в а Д.Р., С к л я р о в В.В., Р у б а н Д.А., П у г а ч е в В.И. Пермская моласса Кавказа в долине р. Белой // Научная мысль Кавказа. Приложение. 2006. № 13. С. 343 – 345.
  14. П л ю с н и н а Е.Е., К о м о г о р о в А.Ю., З а я ц П.П., Р у б а н Д.А. Палео-экологическое значение следов жизнедеятельности ископаемых организмов из пермских, юрских и меловых отложений Горной Адыгеи // Изв. вуз. Геология и разведка. 2015. № 2. С. 66 – 70.
  15. H a q B.U., S c h u t t e r S.R. A Chronology of Paleozoic Sea-Level Changes // Science. 2008. Vol 322. P. 64 – 68.
  16. H o m m a T. Tectonic movements and molasse facies at the latest stage of the Green Tuff Orogeny in the northern peripheral region of the Tanzawa Mountains, Central Japan // Bulletin of the Saitama Museum of Natural History. 1984. № 2. P. 27 – 46.
  17. J o h n s o n M.R.W., H a r l e y S.L. Orogenesis: The Making of Mountains. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. – 388 p.
  18. P o t t e r P.E., S z a t m a r i P. The global Middle and Late Miocene and the deep earth: Model for earlier orogenies // Marine and Petroleum Geology. 2015. Vol 68. P. 178 – 191.
  19. K r a i n e r K. Molassensedimentation im Oberkarbon der Ostalpen am Biespiel der Stangnock-Formation am NW-Rand der Gurktaler Decke (Österreich) // Zentralblatt für Geologie und Paläontologie. Teil I. 1989a. H. 7/8. P. 807 – 820.
  20. K r a i n e r K. Composition and evolution of Lower Permian molasse sediments (Ponte Gardena Conglomerate) at the base of the Bolzano Volcanic Complex, Southern Alps (N Italy) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte. 1989b. H. 7. P. 400 – 424.
  21. K r a i n e r K. Late- and Post-Variscan Sediments of the Eastern and Southern Alps // Pre-Mesozoic Geology in the Alps. Berlin, Springer, 1993. P. 537 – 564.
  22. G o l o n k a J., Ś l a c z k a A., P i c h a F. Geodynamic evolution of the orogen: the West Carpathians and Ouachitas case study // Annales Societatis Geologorum Poloniae. 2003. Vol 73. P. 145 – 167.
  23. B e r g e r J.-P., R e i c h e n b a c h e r B., B e c k e r D., G r i m m M., G r i m m K., P i c o t L., S t o r n i A., P i r k e n s e e r C., D e r e r C., S c h a e f e r A. Paleogeography of the Upper Rhine Graben (URG) and the Swiss Molasse Basin (SMB) from Eocene to Pliocene // International Journal of Earth Sciences. 2005a. Vol 94. P. 697 – 710.
  24. B e r g e r J.-P., R e i c h e n b a c h e r B., B e c k e r D., G r i m m M., G r i m m K., P i c o t L., S t o r n i A., P i r k e n s e e r C., S c h a e f e r A. Eocene-Pliocene time scale and stratigraphy of the Upper Rhine Graben (URG) and the Swiss Molasse Basin (SMB) // International Journal of Earth Sciences. 2005b. Vol 94. P. 711 – 731.
  25. L a u b s c h e r H. Plate interactions at the southern end of the Rhine graben // Tectonophysics. 2001. Vol 343. P. 1 – 19.
  26. L a u b s c h e r H. The southern Rhine graben: A new view of the initial phase // International Journal of Earth Sciences. 2004. Vol 93. P. 341 – 347.
  27. Л е д н е в А.Н., Г р а н о в с к и й А.Г. Цикличность нижнепермских отложений западной части Передового хребта (Северный Кавказ). – В кн.: Актуальные проблемы региональной геологии, литологии и минерагении. – Ростов-на-Дону: ЦВВР, 2005. С. 99 – 103.
  28. Р у б а н Д.А. Новые данные о строении ранне-среднепермской молассы Западного Кавказа. – В кн.: Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. – Казань: изд. КГУ, 2009. С. 210, 211.
  29. Г р е к о в И.И., П р у ц к и й Н.И. Проблемы геодинамики и металлогении Центрального Кавказа в позднегерцинский-триасовый этап развития Северного Кавказа. – В кн.: Проблемы геологии и геоэкологии Южнороссийского региона. – Новочеркасск: НАБЛА, 2001. С. 4 – 16.
  30. R u b a n D.A. The southwestern margin of Baltica in the Paleozoic-early Mesozoic: Its global context and North American analogue // Natura Nascosta. 2007. № 35. P. 24 – 35.
  31. A r t h a u d F., M a t t e P. Late Paleozoic strike-slip faulting in southern Europe and northern Africa: Result of a right-lateral shear zone between the Appalachian and the Urals // Geological Society of America Bulletin. 1977. Vol 88. P. 1305 – 1320.
  32. S t a m p f l i G.M., B o r e l G.D. A plate tectonic model for the Paleozoic and Meso-

- zoic constrained by dynamic plate boundaries and restored synthetic oceanic isochrons // *Earth and Planetary Science Letters*. 2002. Vol 196. P. 17 – 33.
33. Расчленение стратифицированных и интрузивных образований Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1976. – 269 с.
34. D o d o n o v A.Y. Late Pliocene-Quaternary Stage of Tectogenesis in the Tadjik Depression // *International Geology Review*. 1980. Vol 22. P. 11 – 21.
35. S o b e l E.R., S c h o e n b o h m L.M., C h e n J., T h i e d e R., S t o c k l i D.F., S u d o M., S t r e c k e r M.R. Late Miocene-Pliocene deceleration of dextral slip between Pamir and Tarim: Implications for Pamir orogenesis // *Earth and Planetary Science Letters*. 2011. Vol 304. P. 369 – 378.
36. S e a r l e M.P., P i c k e r i n g K.T., C o o p e r D.J.W. Restoration and evolution of the intermontane Indus molasse basin, Ladakh Himalaya, India // *Tectonophysics*. 1990. Vol 174. P. 301 – 314.
37. K u f n e r S.-K., S c h u r r B., S i p p l e C., Y u a n X., R a t s c h b a c h e r L., A k b a r A.M., I s c h u k A., M u r o d k u l o v S., S c h n e i d e r F., M e c h i e J., T i l m a n n F. Deep India meets deep Asia: Lithospheric indentation, delamination and break-off under Pamir and Hindu Kush (Central Asia) // *Earth and Planetary Science Letters*. 2016. Vol 435. P. 171 – 184.
38. X I a n g F., W a n g C.-S., Z h K r a i n e r u L.-D. Cenozoic molasse at the south edge of the Qinghai-Tibetan plateau // *Journal of the Chengdu Institute of Technology*. 2002. Vol 29. P. 515 – 520.
39. R i t t e r M., V e r m e e s c h P., C a r t e r A., B i r d A., S t e v e n s T., G a r z a n t i E., A n d o S., V e z z o l i G., D u t t R., X u Z., L u H. The provenance of Taklamakan desert sand // *Earth and Planetary Science Letters*. 2016. Vol 437. P. 127 – 137.
40. Г у т а к Я.М. О времени формирования Улаганской впадины (Горный Алтай) // *Советская геология*. 1984. № 11. С. 77 – 82.
41. Н а у м е н к о А.И., Г у т а к Я.М. Корреляция ордовикских отложений Улаганской и Еринатской впадин (Горный Алтай) // *Геология и геофизика*. 1982. № 4. С. 113 – 116.
42. G u t a k J a. Oil-and-Gas Content Prospects of the Kuznetsk Bending (the South of Western Siberia, Russia) // *The Geology in Digital Age. Proceedings of the 17<sup>th</sup> Meeting of the Association of European Geological Societies*. Belgrade, 2011. P. 77 – 80.

© 2016 г. Я.М. Гутак, Д.А. Рубан  
Поступила 2 февраля 2016

УДК 622.81

*А.В. Ремизов, А.А. Хобта*

Сибирский государственный индустриальный университет

### **ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**

С увеличением глубины разработки угольных месторождений в шахтах повышается опасность возникновения аварийных ситуаций, обусловленных вспышками метана, эндогенными пожарами и т.д. За период 2013 – 2015 гг. в процессе эксплуатации и при проведении горноспасательных работ в шахтах Кузбасса было зафиксировано несколько видов аварий: «пожар» – ООО «Шахта «Алардинская» (28.03.13 г.); «вспышка метана» – ЗАО

«Распадская Угольная Компания» (06.05.13 г.); «вспышка метана» – ОАО «Шахта Большевик» (28.07.13 г.); «пожар» – ООО «Шахта Осинниковская» (21.06.2014 г.); «обрушение» – ООО «Шахта Осинниковская» АО «РУК» (22.05.2015 г.); «эндогенный пожар» – ЗАО «Распадская-Коксовая» (21.08.2015 г.).

Возникновение чрезвычайных ситуаций обусловлено горно-геологическими условиями. Это вынуждает проводить дополнитель-

ную разведку для прогнозирования возникновения возможных опасных явлений. Для предупреждения аварий бурят дегазационные скважины, электронная аппаратура контроля шахтной атмосферы фиксирует содержание химических элементов в воздухе шахты и в диспетчерской отображает его на пульте управления. Но и такие мероприятия не всегда обеспечивают полную безопасность, возможны ситуации скопления метана до недопустимых концентраций, его горение или взрыв [1].

Основной причиной содержания в шахтной атмосфере метана во взрывоопасной концентрации является недостаточное проветривание подготовительных и очистных выработок. Утечки свежей струи через выработанное пространство вытесняют метан на вентиляционный штрек, что влияет на образование взрывоопасной смеси. Для создания безопасных условий в шахтной атмосфере необходимо обеспечивать эффективное проветривание, при этом площадь поперечного сечения выработок должна соответствовать требованиям правил безопасности и обеспечивать наименьшее аэродинамическое сопротивление.

Утечки воздуха через выработанное пространство также создают опасность развития эндогенных пожаров: при некачественной зачистке угля возможно его самовозгорание в выработанном пространстве; оставление охранных целиков угля приводит к неблагоприятным последствиям.

Эффективность ведения горноспасательных работ зависит от соответствия действительных шахтных условий предусмотренным в плане ликвидации аварий (ПЛА). Неудовлетворительное состояние горных выработок (уменьшение площади поперечного сечения, захламление материалами, обводнение и т. д.) приводит к трудностям при обследовании аварийного участка и доставке технического оснащения на ликвидацию аварии. В связи с этим увеличивается нагрузка на респираторщиков, скорость их передвижения снижается, а расход кислорода увеличивается.

Вышеуказанные причины в полной мере могли быть предпосылками развития чрезвычайной ситуации, сложившейся в ходе ведения аварийно-спасательных работ по ликвидации аварии – «пожар» в лаве 1-1-5-7 бис ООО «Шахта Осинниковская» (21.06.2014 г.).

После приема сообщения от начальника смены о возникновении пожара в лаве 1-1-5-7 бис диспетчером был вызван на ликвидацию аварии третий военизированный горноспасательный

взвод (ВГСВ) Новокузнецкого военизированного горноспасательного отряда (ВГСО) по роду аварии «пожар».

На момент аварии в шахте находилось 216 человек, которые самостоятельно вышли на поверхность, пострадавших при этом не было.

Вследствие возникновения аварии первоначальные действия руководства шахты и подразделений ВГСО по ее ликвидации были направлены на полное выполнение мероприятий ПЛА [2]. Для достоверного выяснения обстановки на аварийном участке личный состав отделений ВГСВ получил задание разведать сеть горных выработок, находящихся под зоной поражения. По прибытию на место происшествия два отделения третьего взвода произвели обследование вентиляционного штрека 1-1-5-7 бис, промежуточного штрека 1-1-5-7 бис, конвейерного штрека 1-1-5-7 бис, лавы 1-1-5-7 бис (см. рисунок). При обследовании горных выработок видимых очагов горения горноспасатели не обнаружили.

Группой инженерного обеспечения был составлен и введен в действие оперативный план № 1, в котором предусматривалось проведение мероприятий, связанных с дистанционным отбором проб воздуха в местах возможного скопления ядовитых газов в недопустимых концентрациях.

Отделения ВГСВ выполняли обследование вышеперечисленных горных выработок и мониторинг газовой обстановки в контрольных точках. Для установления аэрологической безопасности шахтной атмосферы горноспасатели дополнительно обследовали сеть горных выработок, примыкающих к выемочному участку. В ходе обследования выработок наблюдались неудобства и трудности движения горноспасателей по узким местам, в которых площадь поперечного сечения выработок не соответствует требованиям техники безопасности [3]. Наблюдалось затрудненное передвижение горноспасателей в полный рост.

В случае возникновения аварии в протяженных задымленных выработках с неудовлетворительным состоянием ведение поисковых и аварийно-спасательных работ будет невозможно. Для обеспечения благоприятных условий необходимо проводить производственно-профилактические мероприятия по улучшению состояния и проветриванию горных выработок, совершенствованию противоаварийной защиты шахты.

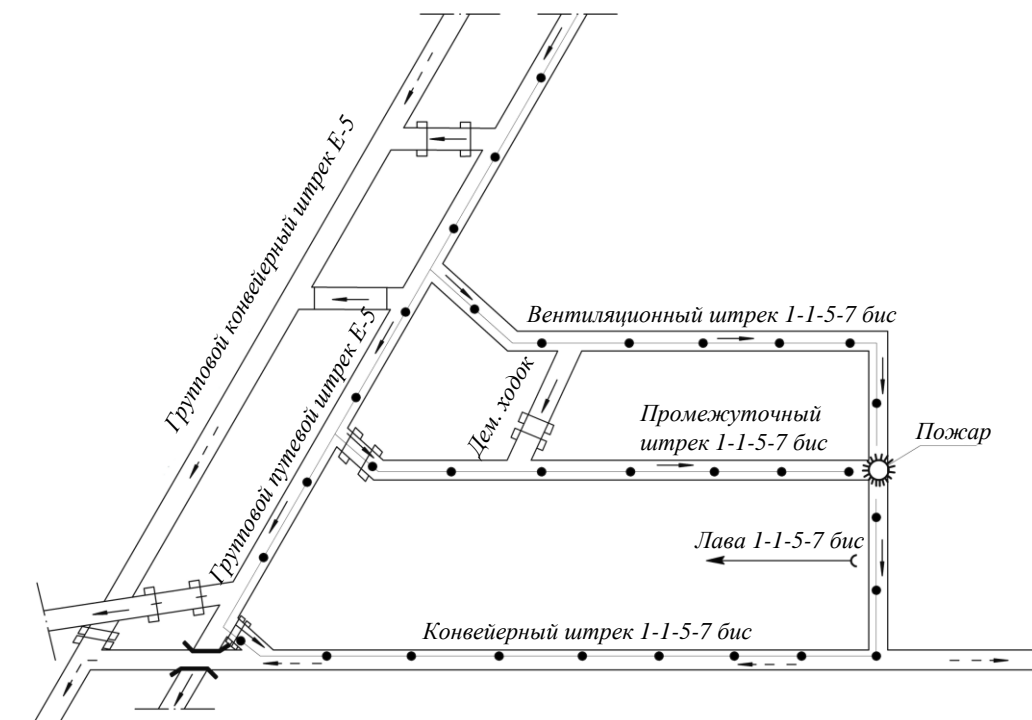


Схема передвижения горноспасателей на ликвидацию аварии:

●—●—●— — маршрут движения горноспасателей

**Выводы.** Обеспеченность шахтных горизонтов выработками, пригодными для безопасного передвижения горноспасателей и доставки технического оснащения к месту аварии, является залогом успеха для отделений, работающих при спасении застигнутых аварией людей и ее ликвидации.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Штанько Л.А., Ремизов А.В. Влияние состояния горных выработок на эффективность ведения горноспасательных работ. – В кн.: Образование, наука, производство: интеграционные процессы

информационного общества. – Стаханов: изд. ГФ УИПА, 2011. С. 44 – 47.

2. Устав военизированной горноспасательной части (ВГСЧ) по организации и ведению горноспасательных работ на предприятиях угольной и сланцевой промышленности. – М.: 2004. – 201 с.
3. Правила безопасности в угольных шахтах. ПБ 05-618-03 / Ростехнадзор России. – М.: Ростехнадзор России, 2004. – 296 с.

© 2016 г. А.В. Ремизов, А.А. Хобта  
Поступила 10 февраля 2016 г.



*С.В. Риб, В.В. Басов, А.М. Никитина*

Сибирский государственный индустриальный университет

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИЗЬЮНКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД В ОКРЕСТНОСТИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ

Кузнецкий угольный бассейн характеризуется весьма высокой тектонической нарушенностью [1, 2]. Влияние дизъюнктивных нарушений на производительность и безопасность подземных горных работ вызвано формированием опасных зон, которые характеризуются повышенным выделением метана, воды, неустойчивыми породами кровли, краевой части пласта, снижением прочности угля и боковых пород, а также увеличением их трещиноватости. Часто наблюдаются отжим угля, пучение пород почвы подготовительной выработки, интенсивное образование «заколов» и «куполов» пород кровли и др. В этой связи возрастают дополнительные трудовые и материальные затраты, связанные с проведением мероприятий по обеспечению устойчивости пород кровли и неоднородных целиков. Безопасность ведения горных работ в зонах влияния геологических нарушений разрывного типа предусматривается разработкой специальных проектов или мероприятий, которые регламентируются «Положением о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах» [3].

Оценка состояния массива горных пород с разрывными нарушениями в окрестности подготовительных выработок, охраняемых неоднородными угольными целиками, является важной научной и технологической задачей.

В настоящей работе представлены результаты решения задачи о напряженно-деформированном состоянии (НДС) геомассива с разрывными нарушениями, вмещающего подготовительную выработку, охраняемую неоднородным угольным целиком.

Исследование проводили согласно методике работы [4], в основе которой применяется метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в комплексе программ, разработанном специалистами кафедры геотехнологии СибГИУ [5]. Использование МКЭ позволяет учесть многообразие влияющих факторов и отобразить в модели структурные особенности массива горных пород в виде контактных условий.

В качестве объекта исследований приняты горно-геологические условия шахты «Большевик» в пределах Байдаевского угленосного района, в котором часто встречаются геологические нарушения вследствие повышенной геодинамической активности Алтае-Саянской складчатой области, характеризующейся наличием пликативных и дизъюнктивных нарушений. Рассматриваемое месторождение в пределах горного отвода шахты «Большевик» в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» [6] относится ко второй группе сложности геологического строения. Это подтверждается широким развитием разрывных нарушений и наличием складчатых форм, мелких тектонических подвижек, размывов пластов и участков неустойчивой кровли, установленных в процессе подземной отработки угольных пластов 29а и 30.

Исходные данные сформированы согласно методике подготовки исходных данных для решения двумерных задач численного моделирования [7].

При построении численных моделей исследуемых областей геомассива учитывали следующие горно-геологические и горнотехнические условия.

Горные работы на шахте «Большевик» ведутся на угольном пласте 30 мощностью 3,0 м, который имеет сложное строение. Предел прочности угля при сжатии составляет 10 МПа. Непосредственная кровля пласта представлена мелкозернистым алевритом с коэффициентом крепости  $f = 3 \div 4$ . Угол падения пласта – ноль градусов. После отработки выемочного участка 30-52 охрана конвейерного штрека 30-53 осуществляется неоднородным угольным целиком (рис. 1). Выемочные участки 30-52 и 30-53 попадают в границу опасной зоны у нарушения «Зв».

Моделировали влияние дизъюнктивных нарушений на устойчивость конвейерного штрека 30-53 и угольного целика вне зоны влияния опорного давления и в зоне влияния опорного давления от выработанного пространства 30-52.

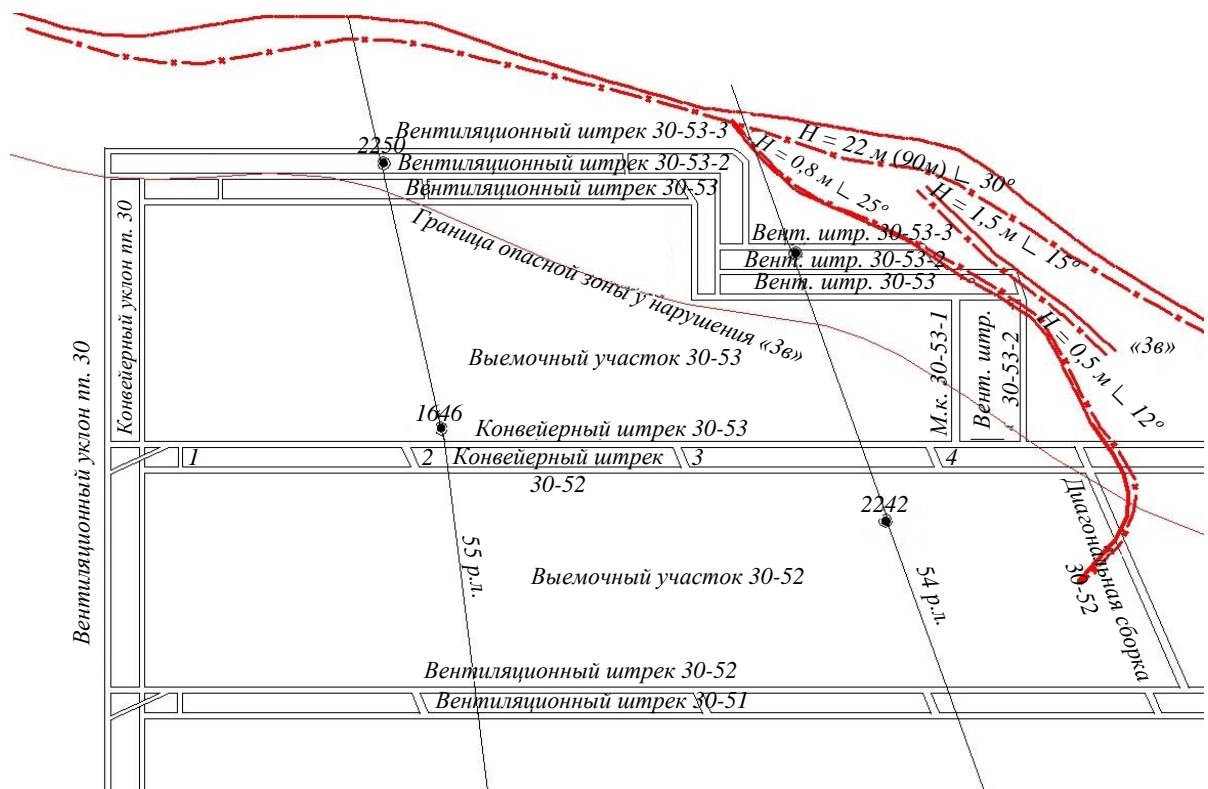


Рис. 1. Выкопировка из плана горных выработок по пласту 30

На первом этапе рассмотрены две модели (вне зоны влияния опорного давления):

- геомассив с системой горных выработок;
- геомассив с системой горных выработок и дизъюнктивными нарушениями разрывного типа.

На рис. 2 показан фрагмент геометрической модели № 2 с дизъюнктивными нарушениями «Зв», «Зн» и «136» типа взброс, которые развиты большей частью вдоль северо-восточной границы шахтного поля. Падение несогласных взбросов составляет 30 – 45° на юго-запад. Наиболее крупными в шахтном поле являются

поперечные несогласные взбросы «Зв» и «Зн». Плоскости сместителей падают на юго-запад под углом 35 – 45°. Дизъюнктивы расположены на расстоянии 30 – 120 м друг от друга и сопровождаются зонами трещиноватости, дробления и перематостью пород мощностью от 5 – 15 до 25 – 30 м.

По результатам расчета параметров НДС с помощью комплекса программ проведена оценка изменения распределения полных вертикальных напряжений, построены совмещенные планы изолиний распределения полных вертикальных напряжений (рис. 3).

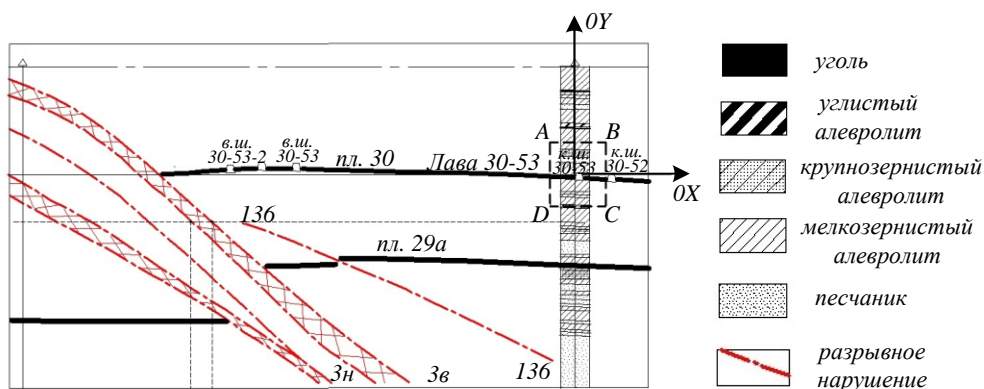


Рис. 2. Фрагмент геометрической модели № 2

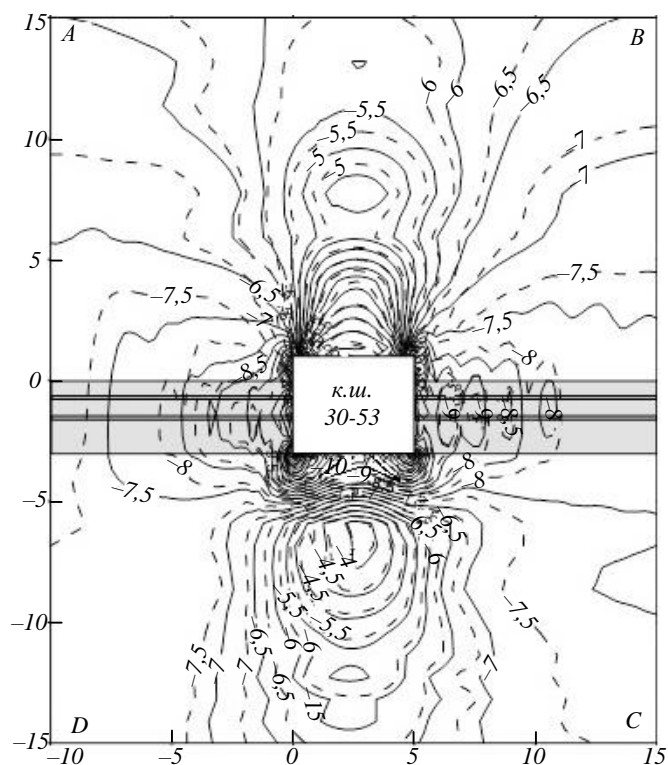


Рис. 3. Изолинии распределения полных вертикальных напряжений (область ABCD на рис. 2):  
 — — без нарушения; - - - - с нарушением

В характерных точках области ABCD (бока, кровля и почва выработки) было определено, что влияние нарушений состоит в изменении состояния пород в окрестности ближней выработки в правом боку конвейерного штрека 30-53 (краевая часть целика), полные вертикальные напряжения увеличиваются на 15 % по сравнению с массивом без наличия дизъюнктива.

На втором этапе исследований в моделях произведен дополнительный учет влияния опорного давления после отработки выемочного столба 30-52. Определяли изменения рас-

пределения остаточной прочности к исходной. По результатам численного моделирования (рис. 4) установлено следующее:

- при отсутствии разрывных нарушений в почве выработки образуются зоны пучения, концентрация этих зон расположена ближе к бокам выработки и зоне дезинтегрированных пород в кровле выработки;
- в геомассиве с дизъюнктивными нарушениями присутствует зона пучения, зона дезинтегрированных пород в кровле уменьшается, но ожидается отжим угля с боков выработки,

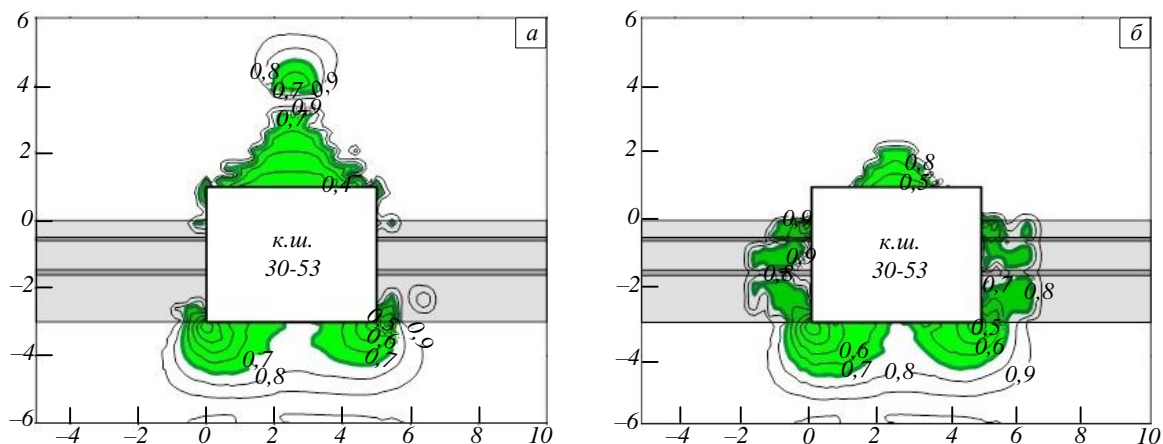


Рис. 4. Изолинии распределения отношения остаточной прочности к исходной в зоне опорного давления:  
 а – без нарушения; б – с нарушением

что требует применения специальных мероприятий и корректировки паспортов крепления подготовительной выработки.

**Выводы.** На основе анализа результатов моделирования подтверждается необходимость разработки мероприятий по приведению в безопасное состояние конвейерного штрека. Понижение напряжений в боках выработки на потенциально опасном участке может быть достигнуто за счет изменения структуры пород кровли путем анкерования. При этом увеличится площадь опоры кровли на бока выработки, уменьшится удельное давление на почву пласта, зона максимума опорного давления от краевой части переместится в глубь целика.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Предотвращение динамических и газодинамических явлений при подземной разработке угольных пластов / Е.А. Плотников, В.В. Дырдин, И.С. Елкин, Т.Н. Гвоздкова. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2010. – 159 с.
2. Цейслер В.М. Полезные ископаемые в тектонических структурах и стратиграфических комплексах на территории России и ближнего зарубежья: Учебное пособие. – М.: Университет, 2007. – 127 с.
3. Положение о порядке и контроле безопасного ведения горных работ в опасных зонах. – СПб.: ВНИМИ, 1994. – 28 с.
4. Р и б С.В., Б а с о в В.В. Методика численного исследования напряженно-деформированного состояния неоднородных угольных целиков с применением современных компьютерных технологий // Вестник СибГИУ. 2015. № 4 (14). С. 22 – 26.
5. Р и б С.В., Ф р я н о в В.Н. Разработка комплекса проблемно-ориентированных программ для численного моделирования напряженно-деформированного состояния неоднородных угольных целиков // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 3. С. 367 – 372.
6. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Приказ МПР РФ от 11.12.2008 г. № 278.
7. Р и б С.В., Б а с о в В.В. Методика подготовки исходных данных для решения двумерных задач численного моделирования неоднородных угольных целиков // Вестник СибГИУ. 2014. № 4 (14). С. 11 – 13.

© 2016 г. С.В. Риб, В.В. Басов,  
А.М. Никитина  
Поступила 15 марта 2016 г.

УДК 622.831:622.251.8

**С.В. Риб, В.А. Волошин, А.В. Зелинский, В.Н. Фрянов**

**Сибирский государственный индустриальный университет**

#### **КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГЕОМАССИВЕ И СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НАКЛОННЫХ СТВОЛОВ В УСЛОВИЯХ ШАХТ ЕРУНАКОВСКОГО РАЙОНА**

В настоящее время на угольных месторождениях Ерунаковского геолого-экономического района все угольные шахты вскрываются наклонными стволами. Одним из основных этапов строительства наклонных стволов является сооружение их устьев. Сложные горно-геологические условия определяют выбор способа проведения устья, от которого зависят как сроки строительства, так и уровень безопасности [1]. Важное значение уделяется

проведению стволов в наносах (слабых неустойчивых и обводненных породах) до коренных пород. Так, например, на шахте «Костромовская» в сложных горно-геологических и гидрогеологических условиях строительство устья наклонного ствола в наносах подземным способом затянулось на месяцы; строительство сопровождалось вывалами пород и разрушением крепи на протяженном участке [2].

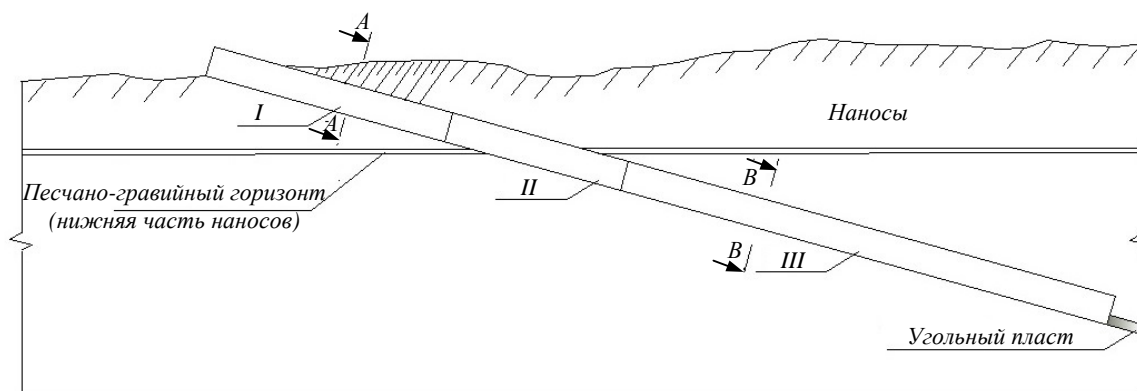


Рис. 1. Схема проведения наклонного ствола

На другой угольной шахте Ерунаковского района проведение наклонных стволов арочной формы в наносных глинистых обводненных породах (а по коренным породам с дизъюнктивными нарушениями) сопровождалось интенсивным отжимом глинистых пород с боков и деформациями элементов крепи.

В горной практике нашли применение следующие способы проведения устьев наклонных стволов: открытым котлованом, горным и комбинированным способами. В особо сложных условиях применяются специальные способы проходки с предварительным и последующим инъецированием пород для их закрепления и повышения прочности.

По существующим технологиям проведения наклонный ствол разбивается на три участка (рис. 1): участок I – устье ствола, участок II – переходная зона, участок III – протяженная часть наклонного ствола. Устье обычно сооружается открытым котлованом (рис. 2).

Переходная зона представлена на цоколе коренных пород слоем гравия и песка. Воды песчано-гравийного слоя напорные, что

осложняет ведение технологических процессов. Не менее важное значение имеет этап проходки протяженной части стволов в коренных породах. На участке III (рис. 3) протяженная часть ствола проходится горным способом.

В связи с вышеописанными проблемами для обеспечения безопасности и эффективности ведения горных работ, а также для снижения опасности вывалов и обрушений при проведении наклонных стволов разработана комплексная методика исследований состояния массива горных пород и элементов крепи (рис. 4).

Методика предусматривает следующие исследования:

- 1 – визуальное обследование приконтурного массива горных выработок;
- 2 – визуальное обследование состояния крепи кровли и боков горной выработки;
- 3 – визуальное-инструментальное обследование пород кровли на наличие процессов расслоения пород;
- 4 – инструментальный контроль конвергенции вмещающих пород в окрестности горных выработок;

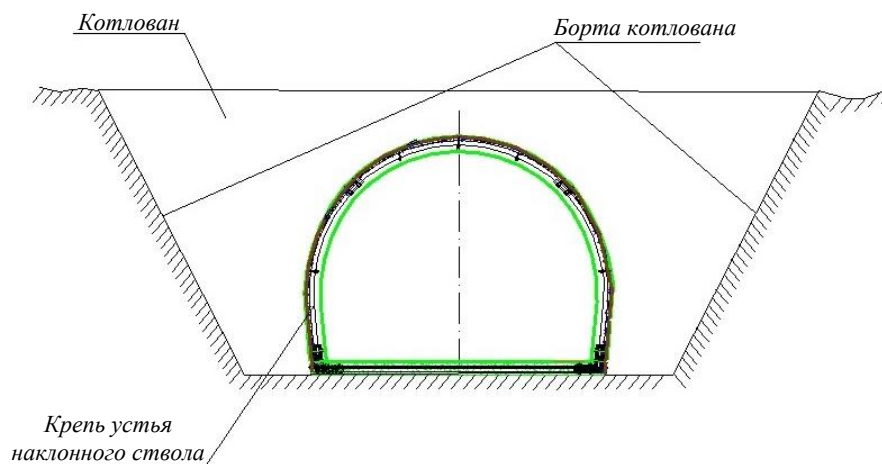


Рис. 2. Сечение устья наклонного ствола (сечение A – A на рис. 1)

5 – наблюдение за сдвижением горных пород и земной поверхности;

6 – физическое моделирование на эквивалентных материалах;

7 – численное моделирование методом конечных элементов (МКЭ).

*Визуальное обследование* приконтурного массива горных выработок является предварительным этапом в повышении безопасности ведения горных работ в выработках. Основной задачей этого этапа является выявление и предотвращение развития внешних признаков опасных деформаций.

Внешними признаками опасных деформаций горной выработки и элементов крепи являются:

- наличие раскрытых трещин в кровле и боках выработок;

- вывалы пород из кровли между элементами крепи;

- вывалы угля из боков выработок, а также видимые отслоения приконтурных слоев пород кровли, заколы;

- разрушение элементов крепи;

- разрывы и провисания затяжки (опасными являются провисания, достигшие 0,5 м);

- резкое (непроектное) уменьшение высоты или ширины выработки.

Визуальному осмотру подвергают элементы крепи в выработке, определяют их видимые деформации, наличие на них повреждений, смятий.

Работоспособность элементов крепи оценивается визуально, оценивается состояние пород и крепи. Фиксируют все случаи деформаций опорных, несущих и ограждающих элементов. После проведения визуального мониторинга обосновывают необходимость проведения мониторинга визуально-инструментальным методом.

*Визуально-инструментальный* метод является неотъемлемой частью визуального обследования, при реализации которого измеряют ширину и высоту выработки, параметры пучения почвы, параметры элементов крепи и др. При этом используют рулетки, горный компас, фотоаппарат, угломер, а также результаты ви-

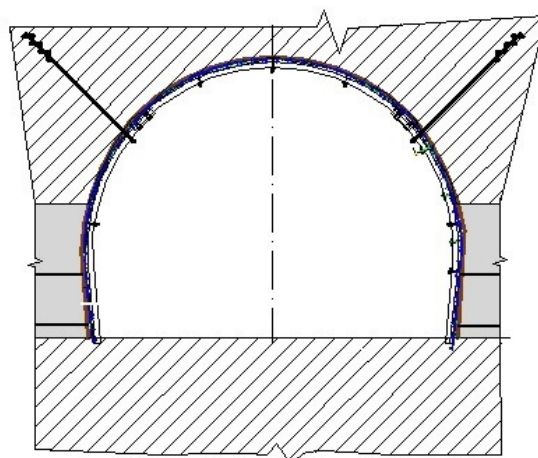


Рис. 3. Сечение протяженной части наклонного ствола (сечение В – В на рис. 1)

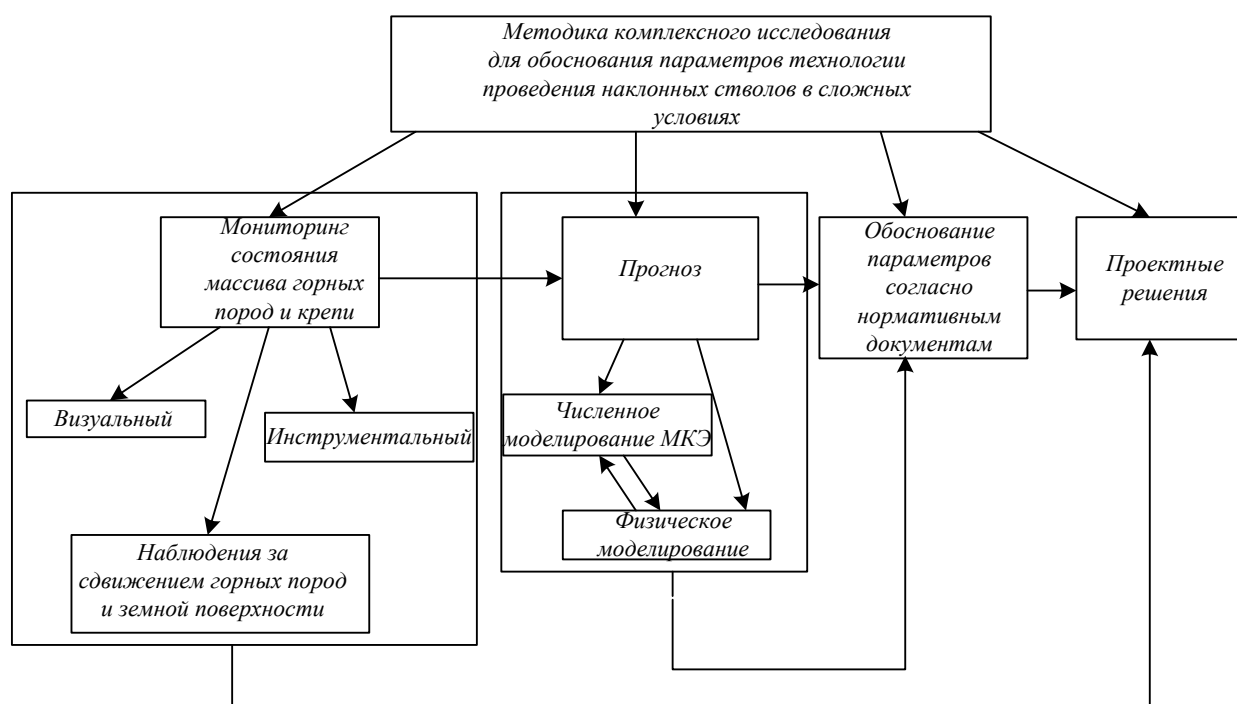


Рис. 4. Структурная схема комплексного исследования

зуального осмотра фактического строения кровли и боков видеоэндоскопом. Эндоскопический метод применяется для более детального обследования углеродного массива вокруг выработки, выявления причины, характера и параметров расслоения и визуализации фактического строения и состава пород.

Для исследований эндоскопическим методом используют промышленный эндоскоп Wohler VIS 240 с функцией записи на электронный носитель. Эндоскоп Wohler VIS 240 представляет собой аккумуляторный эндоскоп со встроенным монитором 5,6 дюймов (14,22 см), зондом длиной 20 м и цветной камерой. Конструктивно эндоскоп выполнен в виде чемодана размерами 510×430×170 мм, массой 7 кг. Питание осуществляется от двух аккумуляторов (12 в; 1,2 А·ч). Время непрерывной работы 2 часа.

Для оперативного определения зон повышенной трещиноватости, нарушенности, фактического состава и структуры пород проводят бурение шпуров (скважин) в приконтурном массиве диаметром не менее 43 мм (рис. 5). Во время работ ведется журнал, в котором регистрируют все процессы и другие данные. Началом видеофиксации считается момент установки зонда у устья шпура. Ход работы представляет собой плавное перемещение зонда до забоя и обратно. При этом ведется визуальное наблюдение за получаемым изображением и запись его на электронный носитель. Начало и конец

каждого прослойка, зоны трещиноватостей определяют по меткам на зонде.

Величину раскрытия трещин определяют опытным путем в зависимости от масштаба изображения. Полученные видеоматериалы используют для анализа особенностей исследуемого участка. Результатом обработки является детальный структурный разрез по участку с привязкой к маркшейдерскому плану горных работ.

По итогам проведенных работ выясняется происхождение и величина расслоений в кровле и боках горной выработки, распространение зон трещин и расслоений. Проведение инструментального обследования эндоскопическим методом позволяет выявить причины и характер появления различных изменений структуры пород массива.

Обнаруженные изменения горно-геологических условий в быстроменяющейся геомеханической обстановке представляют собой необходимые данные для принятия технических и технологических решений.

*Инструментальный метод* заключается в оборудовании наблюдательных станций, проведении измерений деформаций и смещений с помощью *контурных* и *глубинных* реперов.

Контурные репера закрепляются на контуре выработки (рис. 6). Устанавливают пять реперов: 1 – 4 в боках и 5 в кровле выработки. Измерения осуществляют рулеткой или стойкой ВНИМИ СУ-2. Между реперами 1 и 2 натягивают горизонтальную металлическую струну для измерения смещений кровли, от которой

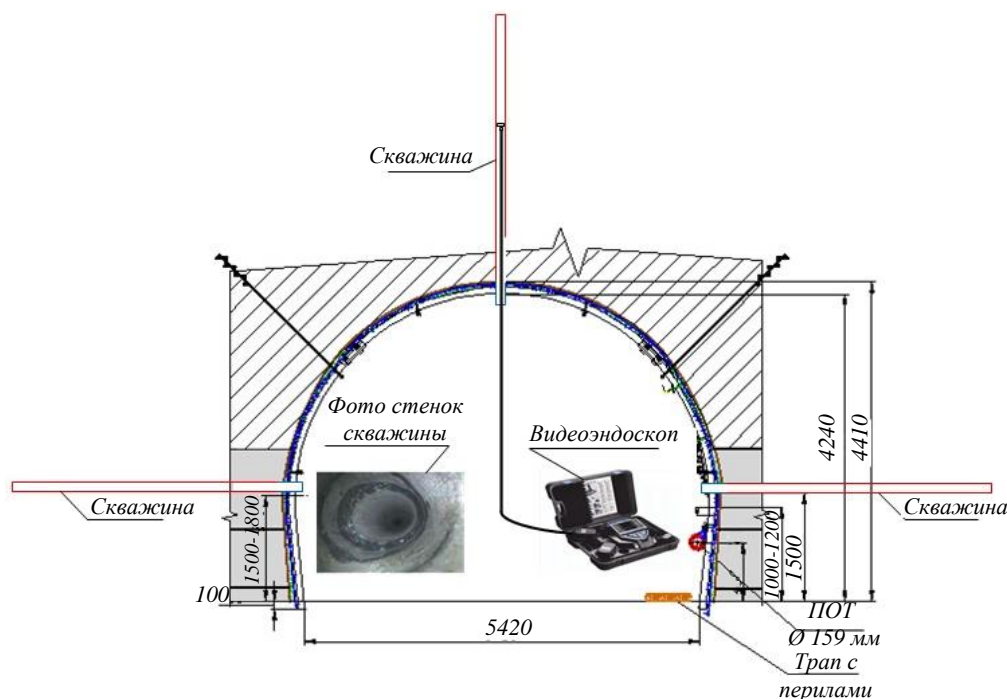


Рис. 5. Расположение скважин при осмотре видеоэндоскопом

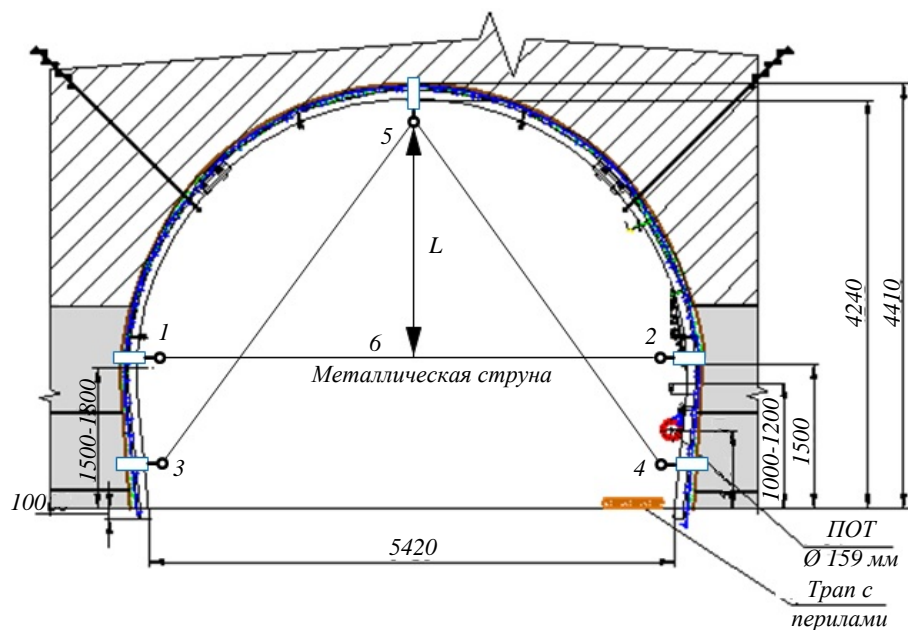


Рис. 6. Схема оборудования наблюдательной станции с контурными реперами: направления измерений: 1-2, 3-4 – конвергенция боков выработки; 3-5, 5-4 – сдвиговые деформации стоек; 5-6 – смещения кровли

рулеткой с натяжным устройством измеряют по вертикали расстояние  $L$ .

Для измерения смещений пород кровли применяют *глубинные реперные станции* типа РГ (РГ-2; РГ-3) с цветовой индикацией, которые устанавливают в шпурах диам. 43 мм. Три цветовых деления (зеленое, желтое и красное)

имеют одинаковые (25 мм) размеры и позволяют визуально определить смещения пород кровли выработки. В комплект реперной станции РГ-3 (рис. 7) входит устьевая трубка. Глубинные реперы (базовый, промежуточный и контрольный) соединены тросовыми гибкими поводками с цветовыми индикаторами.

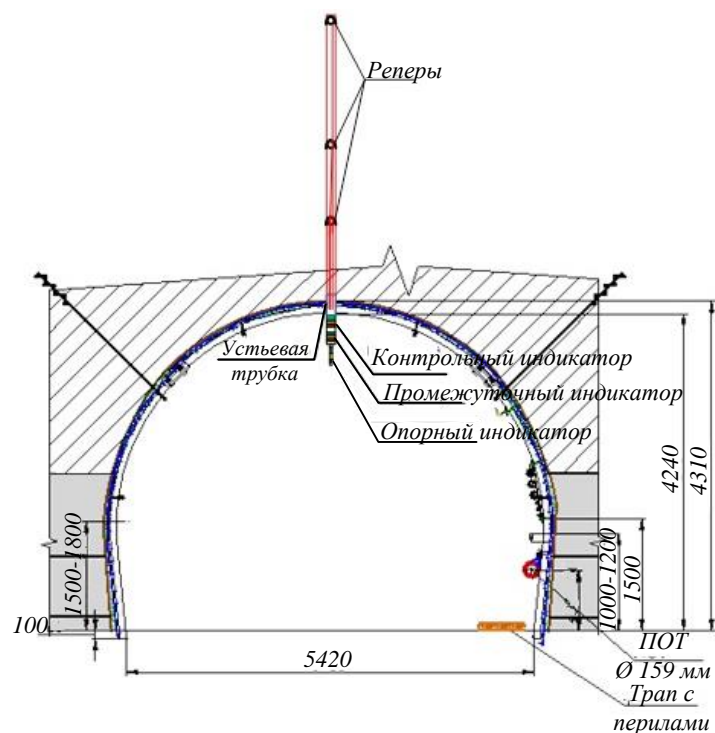


Рис. 7. Схема установки глубинной реперной станции РГ-3



На цветные индикаторы нанесена светоотражающая пленка с миллиметровой разметкой, что позволяет оценить состояние приконтурного массива. После установки реперной станции к кровле выработки рядом прикрепляется бирка с номером станции, дата и место установки заносятся в журнал. На плане горных выработок указывают место установки реперной станции. При помощи индикаторов смещения кровли отслеживают формирование расслоений толщи пород на ранней стадии.

Инструментальные наблюдения за *сдвижением земной поверхности* и горных пород под влиянием горных разработок проводятся для определения или уточнения параметров процесса сдвижения при освоении новых участков месторождений.

Инструментальные наблюдения проводят на наблюдательных станциях, состоящих из системы реперов, закладываемых по профильным линиям [3].

Наблюдательная станция – совокупность реперов, заложенных по определенной схеме на земной поверхности, в сооружениях или подземных выработках с целью проведения наблюдений за сдвижением земной поверхности, сооружений или горных пород в толще. При выборе места закладки станции предусматривается возможность ее реконструкции посредством продления профильных линий по мере развития горных работ.

На план наблюдательной станции наносят рельеф земной поверхности; пройденные и проектируемые горные выработки; выходы под наносы пластов угля, тектонических нарушений и осевых поверхностей складок; наличие пльвунов; карстов, естественных полостей; сооружения и объекты, расположенные на земной поверхности; подземные коммуникации; границы предохранительных целиков; профильные линии; все реперы (опорные и рабочие).

После разбивки наблюдательной станции закладывают реперы. В качестве рабочих реперов допускается использовать забивные металлические стержни длиной не менее 1500 мм (рис. 8).

Грунтовые реперы могут быть изготовлены из металлических стержней диаметром не менее 20 мм, металлических трубок диаметром не менее 30 мм или из обрезков рельсов.

Наблюдения за сдвижением земной поверхности, а также за деформациями толщи пород, вызванными подработкой, заключаются в инструментальном определении положения реперов наблюдательных станций с одновре-

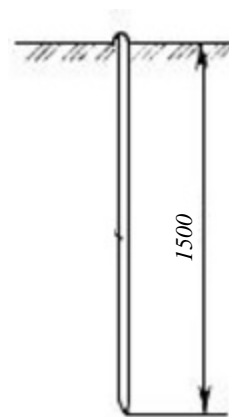


Рис. 8. Забивной репер

менным фиксированием видимых нарушений, а также всех факторов, влияющих на величину и характер сдвижений и деформаций в разные моменты времени (на разные даты). Сдвижения реперов в вертикальной плоскости (оседания) определяют из периодически проводимых нивелировок, а в горизонтальной – измерением расстояний между реперами.

*Численное моделирование (МКЭ)* [4] предназначено для оперативного решения двумерных задач при сложной горно-геологической ситуации с учетом формы и размеров горных выработок, влияния типов и конструкций крепи, геологических нарушений. Производят компьютерные вычисления параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород при проектировании и во время ведения проходческих работ с визуализацией полученных результатов. Для этого используют комплексы программ, разработанные на кафедре геотехнологии СибГИУ. Результаты численного моделирования, полученные с помощью данного программного обеспечения, представлены в работах [5 – 7]. Предлагаемые программные комплексы имеют ряд преимуществ в сравнении с продуктами известных фирм, описанных в работе [8]:

- доступность освоения и понятный интерфейс;
- тестирование модели численного моделирования по результатам шахтных измерений;
- широкий круг задач горного производства;
- возможность вносить изменения в компьютерный код, тем самым модифицировать программу и расширять ее возможности;
- развитие направления исследований вопросов горного производства с использованием собственных программных комплексов в рамках научной школы.

Численное моделирование позволяет рассмотреть большое количество вариантов параметров прогнозных моделей, в том числе с учетом нештатных ситуаций.

Для исследования процессов в сложных горно-геологических условиях используют методы *физического моделирования*, а именно, методы моделирования на эквивалентных материалах, которые соответствуют в масштабе моделирования реальным материалам, для имитации массивов горных пород [9]. На физической модели с соблюдением равенства чисел подобия (геометрического, динамического и др.) проводят эксперименты для выявления качественных и определения количественных характеристик массива. В рамках методики исследования в настоящей работе предлагается два вида синтеза численного и физического моделирования:

– результаты проведения численного моделирования учитывают в качестве граничных условий для физической модели в виде нагрузок; далее исследуют физическую модель с целью выявления изменений параметров массива и горной крепи;

– тестирование математической модели по физической для получения адекватных результатов [10].

На основе анализа полученных результатов в ходе проведения обследования горных выработок и наблюдений за сдвижением земной поверхности устанавливают:

– соответствие паспортных данных горных выработок (формы сечения, геометрических размеров выработок, типа и плотности крепи) их фактическому состоянию;

– фактическое состояние крепи, наличие деформаций или разрушений элементов крепи и т.д.;

– смещения пород кровли на глубинных и контурных реперных станциях;

– сдвижение земной поверхности.

По результатам измерений геомеханических и технологических параметров, а также компьютерного моделирования с учетом физического моделирования разрабатывают рекомендации, направленные на реализацию комплекса мер по созданию условий безопасного выполнения технологических процессов и по профилактике аварий в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Результаты исследований позволят скорректировать паспорта крепления горной выработки, своевременно выявить признаки опасных ситуаций, рационально выбрать мероприятия по

усилению крепи, что обеспечит безопасность ведения горных работ.

**Выводы.** Обозначена проблема строительства наклонных стволов в условиях угольных шахт Ерунаковского геолого-экономического района Кузбасса. Показана схема проведения наклонного ствола. Разработана комплексная методика исследований состояния массива горных пород и элементов крепи для обеспечения безопасности и эффективности горных работ, а также снижения опасности вывалов и обрушений при проведении наклонных стволов. Представлена структурная схема методики, описаны ее основные положения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Строительство наклонных горных выработок / Н.Ф. Косарев, А.И. Копытов, В.В. Першин, М.Д. Войтов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – 347 с.
2. Першин В.В., Верхотуров О.В. Строительство наклонного конвейерного ствола ш. «Костромовская» в сложных горно-геологических условиях по наносам // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2004. № 4. С. 24 – 26.
3. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. – М.: Недра, 1989. – 97 с.
4. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987. – 221 с.
5. Риб С.В., Волошин В.А., Фрянов В.Н., Черепов А.А. Закономерности формирования зон повышенного горного давления под влиянием угольного целикаштампа при отработке свиты пластов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 7. С. 23 – 29.
6. Риб С.В., Волошин В.А., Фрянов В.Н., Максимов А.А., Борзых Д.М., Никитина А.М. Численное моделирование методом конечных элементов напряженно-деформированного состояния углепородного массива при переходе очистным забоем передовой выработки // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2015. № 3. С. 414 – 422.
7. Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М. К вопросу определения закономерностей распределения напряжений в породах кровли горной выработки, за-

- крепленной по различным схемам анкерования. – В кн.: Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов. Труды Международной научно-практ. конф. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2012. С. 80 – 84.
- 8.** К о р н е в Е.С., П а в л о в а Л.Д., Ф р я н о в В.Н. Разработка комплекса проблемно-ориентированных программ для моделирования геомеханических процессов методом конечных элементов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2013. № 2. С. 65 – 69.
- 9.** Моделирование в геомеханике / Ф.П. Глушихин, Г.Н. Кузнецов, М.Ф. Шклярский и др. – М.: Недра, 1991. – 240 с.
- 10.** З у е в Б.Ю., К о р ш у н о в Г.И., П а л ь ц е в А.И. Физическое моделирование как составная часть геомеханического мониторинга в сложных горно-геологических условиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 5. С. 29 – 36.

© 2016 г. С.В. Риб, В.А. Волошин,  
А.В. Зелинский, В.Н. Фрянов  
Поступила 09 марта 2016 г.

*Ю.К. Осипов*

Сибирский государственный индустриальный университет

## ИНФРАСТРУКТУРНОЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАПОЛНЕНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ НОВОГО ТИПА

Работая над проектом школы нового типа, исходили из того, что необходимо создать удобное, безопасное и свободное пространство, в котором ребенку хотелось бы учиться. Современная архитектура соединяет в себе образы из самых смелых мечтаний и технические достижения человечества.

Общественные здания – это сооружения из стали, бетона и стекла, они отражают саму сущность современной цивилизации, приоткрывая завесу прошлого и демонстрируя экстраординарный взгляд на будущее.

Одна из самых больших опасностей для современной архитектуры кроется в ее конфронтации со средствами информации. Кроме того, архитектура (неважно, относится ли это сооружение к чьей-либо резиденции или школьному зданию) рискует не выполнить до конца свою основную функцию – придать определенные формы пространству для осуществления в нем образовательного процесса в соответствии с современными требованиями общества.

Анализ существующих типов школьных зданий позволил сделать следующие предположения. Школьные здания, относясь к классу

общественных зданий, одновременно являются архитектурными сооружениями, в большинстве своем построенными в прошлые годы. По техническому состоянию они еще пригодны для эксплуатации, но устарели морально. Здесь все сложнее сохранять свое назначение и отражать требования времени в области школьного образования.

Исходя из сказанного, на кафедре архитектуры СибГИУ выполнен проект общеобразовательной школы нового типа (рис. 1), в основе которого положено создание инфраструктурного и функционального пространства, которое, по мнению автора, должно обеспечивать оптимальные условия для развития школьников, являться безопасным и эргономичным, положительно влиять на психику и настроение школьника, т.е. обеспечивать оптимальный воспитательный и образовательные процессы.

Объемно-пространственная композиция школы выстроена по блочному типу. Четыре блока несут разную функциональную нагрузку. Достоинством блокированной композиции является возможность:



Рис. 1. Общий вид школы. Фото с макета

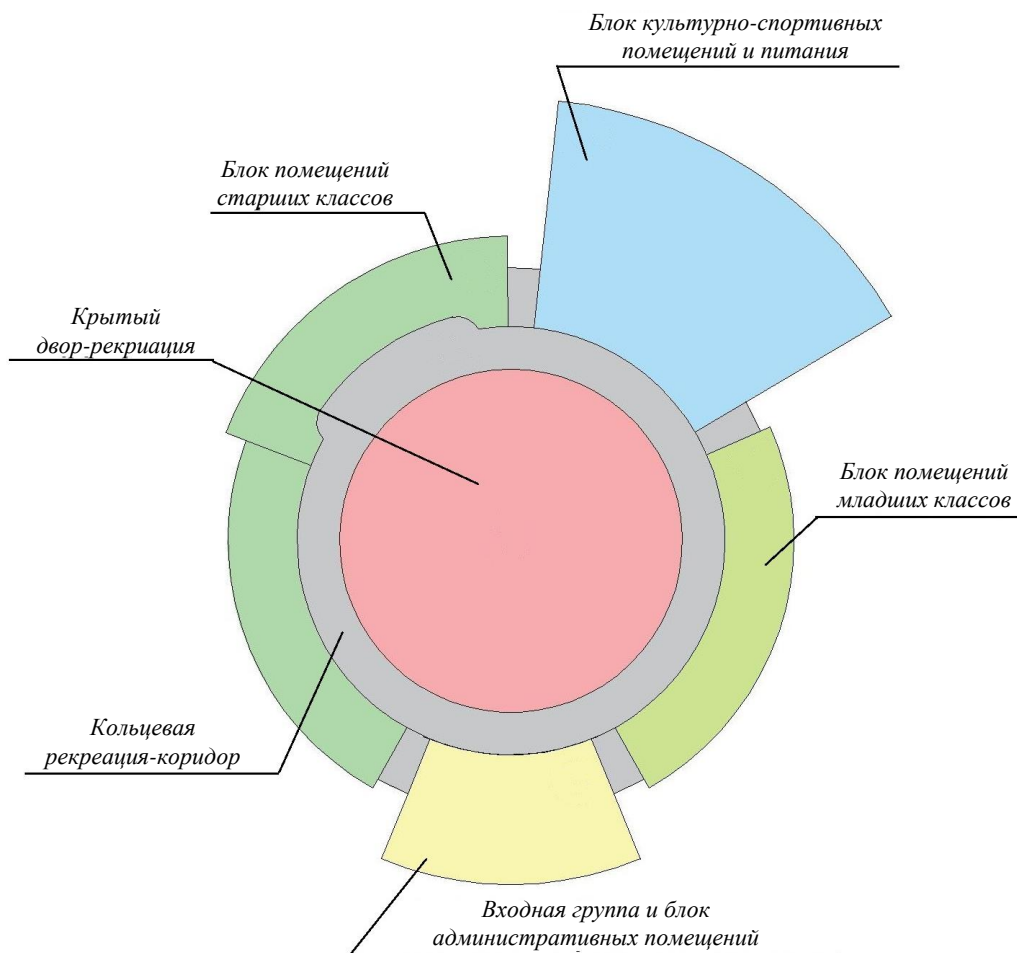


Рис. 2. Схема блокировки помещений

– хорошо рассредоточить коллективы учащихся для создания оптимальных педагогических и гигиенических условий при сохранении удобных и относительно коротких связей между отдельными группами помещений;

– обеспечить для каждой функциональной группы школьных помещений органически присущего ей планировочного решения, добиться сочетания расчлененности объектов и компактности общей композиции (рис. 2).

Блоки связаны между собой крытым школьным двором и кольцевым коридором. Главное помещение в школе – это учебный класс. Блок начальных классов и блок старших пространственно разделены, что позволит избежать некорректных отношений между учениками. Блок общественных помещений включает помещения входной группы, помещения администрации школы, конференц-зал, медицинский пункт и пост охраны. Блоки учебных помещений соединены коридором с блоком, в котором расположен спортивный и актовый залы, а также столовая (рис. 2).

Учебные классы и блок административных помещений занимают два этажа (рис. 3 и 4).

В проекте школы впервые в России (не считая единичных зарубежных примеров) предложено все помещения объединить вокруг крытого двора круглой формы. Пространство двора выполнено в виде купола со светопрозрачным покрытием (рис. 1).

Крытое пространство школьного двора обеспечивает максимальную безопасность школьников в перерывах между занятиями как с точки зрения возможного и нежелательного общения с посторонними людьми (с улицы), так и с точки зрения здоровья. Крытый двор – это гармоничное рекреационно-ландшафтное пространство для учащихся, где они могут находиться в любое время года без верхней одежды.

Кроме того, применение компактного централизованного объемно-планировочного решения взамен линейных корпусных решений, применяемых ранее, позволит повысить уровень тепловой защиты здания школы и снизить затраты тепла на отопление примерно на 20 %.

В предоставленном проекте школы есть своя инфраструктура, позволяющая по-новому организовать процесс обучения. В частности, предложено дополнить основную функцию

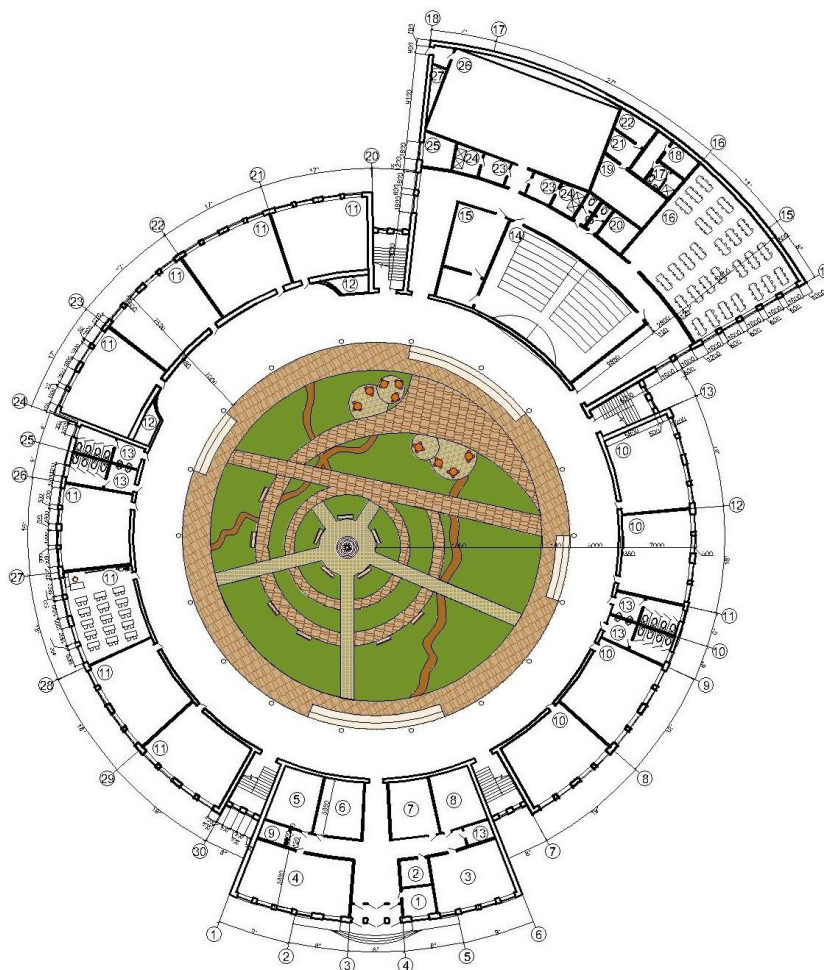


Рис. 3. План 1 этажа

организацией школы первичной инженерной подготовки. Это связано, прежде всего, с острым дефицитом инженерных кадров и специалистов среднего звена практически во всех отраслях промышленности. Школа первичной инженерной подготовки рассчитана на учащихся старших (9 – 11) классов, где они смогут получить первичные навыки исследовательской и экспериментальной работы в профильных лабораториях физики, химии, биологии и географии, механики, математики и черчения, информатики и робототехники и основ рабочих профессий.

Школа первичной инженерной подготовки ориентирована на школьников любого уровня развития (не путать с «инкубатором» для одаренных детей). Такое направление следует рассматривать как дополнительное образование, которое позволит значительно облегчить выбор профессии через систему среднего специального и высшего образования. Процесс обучения в школе первичной инженерной подготовки может быть организован на уровне партнерских отношений с вузами Новокузнецка и администрацией города.

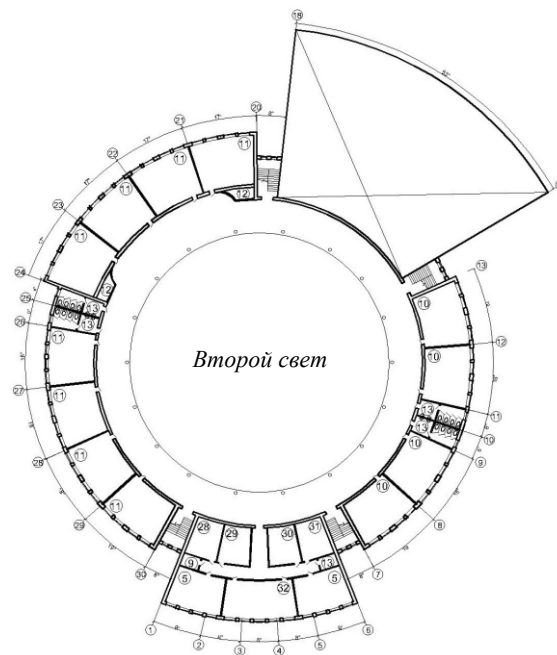


Рис. 4. План 2 этажа

**Выводы.** Проект школы нового типа, созданный на кафедре архитектуры СибГИУ, является уникальным как точки зрения архитектурного решения, так и с точки зрения инфраструктурного и функционального наполнения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВСН 50-86 / Госгражданстрой «общеобразовательные школы и школы-интернаты».
2. К р и в и н ц о в а Е.Е., О с и п о в Ю.К. Современная общеобразовательная школа на 800 учащихся. – В кн.: Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения:

Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2015. Вып. 19. Ч. IV. Естественные и технические науки. С. 103 – 105.

3. О с и п о в Ю.К., М а т е х и н а О.В., С е м и н А.П. Архитектурно-строительные конструкции и детали жилых зданий. Учебное пособие. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. – 406 с.

© 2016 г. Ю.К. Осипов  
Поступила 26 февраля 2016 г.

УДК 711.4:725

**О.В. Матехина, Ю.К. Осипов**

Сибирский государственный индустриальный университет

### ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ И ХУДОЖЕСТВЕННО-КОМПОЗИЦИОННАЯ РОЛЬ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Городская среда – сложная функционально-пространственная система неразрывно связанных частей города. В этой системе равноправно взаимодействуют как здания и сооружения, так и пространство улиц, перекрестков и площадей. Кроме того, в эту систему входит множество других составляющих: от уникальных произведений монументально-декоративного искусства до стандартных элементов городского оборудования и благоустройства.

Пространство города – это строгие линии проспектов, улиц и переулков, большие предприятия и парки, уютные дворы. Все это представляет сегодняшний облик города, к которому человечество шло тысячелетиями.

Зародившаяся городская среда всегда уникальна по своему характеру не только в разных городах, но и в различных районах одного и того же города. Становлению феномена городской среды в качестве самостоятельного объекта исследования и проектирования способствовала реконструкция старинных городов Европы (конец XVIII в.) и России (начало XIX в.), когда стало актуальным сохранение исторически сложившейся среды этих городов как большой

архитектурно-художественной ценности. В связи с этим архитекторами был разработан средовой подход к изучению города, по которому город предстал как обобщенная целостная пространственно-временная среда обитания человека. В центре внимания оказались механизмы взаимосвязи между становлением физических форм среды и социальной динамикой общества [1].

Общественные здания как элементы городской среды появились еще в древности: это храмы, театры, термы, библиотеки, стадионы Древней Греции и Рима, церкви и ратуши средневековых городов и т.п. (рис. 1). Именно эти здания превращали населенный пункт в городское поселение. В дальнейшем с увеличением количества общественных функций в городах и их разнообразия роль этих зданий значительно возросла. Особую роль в этом процессе сыграли урбанизация и связанная с ней активизация административно-управленческой, проектно-конструкторской, научно-исследовательской деятельности и всего того, что сопутствует социально-экономическому развитию общества [2].



Рис. 1. Спасо-Преображенский Собор, г. Новокузнецк

Общественные здания в городской среде предназначены:

- для культурно-бытового обслуживания населения (торговые точки, точки общепита, просветительские и медицинские учреждения, предприятия службы быта и т.д.);
- для административных учреждений (мэрия, префектуры, суды, госучреждения);
- для обеспечения трудозанятости части населения (колледжи, вузы, проектные организации);
- для развлечения, отдыха (театры, стадионы, рестораны и т.п.).

Учреждения культурно-бытового обслуживания населения должны быть приближены к местам жительства и работы, при этом желательно предусмотреть их пешеходную доступность [3].

При расчете учреждений культурно-бытового обслуживания следует принимать социальные нормативы обеспеченности, установленные в различных СНиПах. Нормативы рассчитаны на 1 тысячу человек обслуживаемого населения. Так, для детских дошкольных учреждений (ясли, сад) расчетный норматив равен 180 мест на 1 тысячу человек; при этом демографическая структура поселения может существенно корректировать этот норматив. Кроме того, существует некоторая дифференциация детских учреждений, каждое из которых обслуживает только часть общего норматива: детские учреждения общего типа – 70 %, специализированные – 3 %, оздоровительные – 12 % (считается, что 15 % детей не пользуются детскими учреждениями). Существует еще одно градостроительное условие, ограничивающее вместимость детских учреждений: на территории жилой застройки размещают детские учреждения из расчета 100 мест на 1 тысячу человек, а остальные 80 мест – в зеленой зоне или на другой общегородской территории.

Кроме нормативного существует территориальный показатель для определения размера общественного здания: радиус пешеходной доступности учреждения. Этот ограничитель действует только в жилой застройке и дифференцирован для разных учреждений в пределах от 300 до 1500 м.

Объем административных учреждений зависит от величины города, его назначения и социально-экономической роли в системе расселения. Естественно, что город, выполняющий роль регионального центра, будет иметь больше разнообразных общественных зданий по управлению. Для этих зданий не разрабатываются нормативные ограничители: каждое здание проектируют по заданию на проектирование в зависимости от конкретных условий. Но существует одно очень важное градостроительное условие, определяющее дислокацию этих зданий в городской структуре: они должны быть в тесной увязке с сетью общественно-пассажирского транспорта.

Сложность градостроительного размещения учебных заведений, конструкторских и проектных организаций и т.д. заключается в том, что они должны быть максимально приближены к жилым районам и удобно расположены по отношению к транспортным пересечениям. В то же время желательно эти здания, где люди проводят большую часть своего времени, располагать на озелененных территориях.

Для развлечения и отдыха обычно предназначены уникальные здания (такие как театры, концертные залы), а также парки отдыха (аттракционы), рестораны, спортивно-развлекательные центры и т.д. Такие здания строятся без жесткой нормативной регламентации, на основе задания на проектирование с учетом конкретных условий [4, 5].

С учетом потребностей общества организация культурно-бытового обслуживания населения предполагает множество объектов, «рассыпанных» по ткани города, имеющих функциональные связи с обслуживаемым населением и образующих сеть школ, сеть магазинов, сеть поликлиник и т.д. Если при проектировании отдельных объектов учитываются показатели материально-пространственной среды (вместимость, пропускная способность, экономичность, радиус пешеходной доступности и т.д.), то при формировании сети общественных зданий решающую роль играют поведение человека, групп людей, их образ жизни.

Включение социального фактора превращает сеть общественных зданий в систему культурно-бытового обслуживания – одну из под-



систем целостных градостроительных образований.

Общественные здания – основные структурные элементы композиционного решения как всего города, так и его составных частей. Композиция центральной части города, его периферийных районов, загородных зон отдыха, даже промышленных районов строится на основе главенствующей роли общественных зданий. Их планирование и функциональные связи создают вместе с транспортными магистралями и сетью уличных и пешеходных трасс планировочную структуру города.

Выразительная архитектура общественных зданий обладает определенным эмоциональным воздействием, что позволяет считать эти здания носителями образа городского пространства. Рассматривая художественно-композиционную роль общественных зданий в городской структуре, можно выделить следующие особенности:

- эти здания имеют местный акцент;
- служат общегородскими ориентирами;
- несут информацию о пространстве.

Часто общественные здания играют формирующую роль в ряду улицы, магистрали, в пространстве двора, перекрестка, площади (рис. 2).

Во дворе микрорайона детские и школьные учреждения занимают центральное место. В ряду улицы общественные здания, как правило, заглубляются по отношению к ее застройке, образуя парадные курдонеры и создавая таким образом композиционные акценты улиц. Во многих случаях общественные здания располагаются так, чтобы они замыкали перспективы улиц и проспектов (рис. 3).

Общегородскую роль ориентиров играют те общественные здания, которые определяют силуэт города. Эти здания или их ансамбли имеют важное значение в формировании композиционной структуры города, благодаря чему город воспринимается как единое целое.



Рис. 2. Театральная площадь г. Новокузнецка



Рис. 3. Здание мэрии г. Новокузнецка

Таких ориентиров в городе может быть несколько и каждый из них – значимый элемент, выступающий в роли композиционного центра (узла, доминанты), формирующего пространство любого размера.

Ведущие элементы композиции пространства, которыми являются общественные здания, выделяются на фоне рядовой застройки. Они запечатлеваются в сознании людей, их образы становятся знакомыми.

Каждое отдельно взятое здание само по себе редко запоминается, а в ансамбле с другими элементами среды безошибочно узнается даже на фотографии. Напоминание о любом здании вызывает в нашей памяти картину того места и того окружения, в котором оно стоит. Это свойство нашего восприятия можно объяснить способностью архитектуры общественных зданий нести информацию о пространстве. Информационно-интегрированные пространства могут варьироваться от небольших перекрестков и площадей до огромных планировочных районов города. Информация о здании может вызвать в памяти и образ дороги, ведущей к нему, и личностные воспоминания, связанные с местом. Знакомое окружение дает чувство эмоционального комфорта и помогает установить гармоничные отношения между личностью и внешним миром. Носителями такой информации наряду с другими ориентирами являются и общественные здания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варезкин и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 541 с.
2. Ц а й д л е р Э. Многофункциональная архитектура / Пер. с англ. – М.: Стройиздат, 1988. – 150 с.

3. З о с и м о в Г.Н. Пространственная организация города. – М.: Стройиздат, 1976. – 215 с.
4. О с и п о в Ю.К. Жилой дом с интерьерно-ландшафтными зонами и элементами городского земледелия // Вестник СибГИУ. 2015. № 4 (14). С. 46 – 48.
5. О с и п о в Ю.К., М а т е х и н а О.В. Малые архитектурные формы в пространстве городской среды // Вестник СибГИУ. 2015. № 2 (12). С. 61 – 63.

© 2016 г. О.В. Матехина, Ю.К. Осипов  
Поступила 21 марта 2016 г.

*Л.Б. Павлович, Н.Ю. Соловьева*

Сибирский государственный индустриальный университет

## РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ ОТХОДОВ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Отходы коксохимического производства (КХП) насчитывают порядка 25 наименований. Отходы находятся в твердом и жидком состояниях. В последние годы с переходом к рыночной экономике химические продукты коксования все более утрачивают свои потребительские свойства и рассматриваются как отходы. Основная масса отходов (порядка 90 %) утилизируется в шихте на коксование [1, 2]. Это наиболее простой и доступный способ утилизации отходов, но он очень слабо влияет на прибыль и рентабельность комбината. Намечившаяся тенденция на ликвидацию производства химических продуктов коксования антрацена, фталевого ангидрида, фенола, материалов коррозионной защиты и др. на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», где имелись технологическое оборудование, техническая документация, обученные кадры, инфраструктура, отнюдь не способствовала повышению рентабельности комбината. Ставка только на металл для ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» ошибочна. Комбинат находится в центре Сибири, куда практически все материалы для производства металла (огнеупоры, теплоизоляция, материалы коррозионной защиты и др.) завозятся с Европейской части России и с Урала. Доля металла в валовом продукте всех стран мира в последние годы падает, следовательно, неуклонно падает и его сбыт. При полном цикле КХП и потребности региона для ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» актуальна проблема развития производств уникальных химических продуктов на базе сырья КХП. Эту проблему можно рассмотреть на примере производства одного вида продуктов – фенолов.

Цель настоящей работы – анализ путей эффективного извлечения коксохимических фенолов, производства фенолформальдегидной смолы резольного типа (фенолспирта) на базе фенольной фракции дистилляции каменноугольной смолы.

Выпуск фенолов в товарной форме «фенолят» (содержание фенолов 40 %) экономически не выгоден вследствие неустойчивого

сбыта и низких цен на фенолят, поэтому и производство этого вида продукции на КХП прекращено.

Фенол является одним из ключевых органических веществ, выпускаемых химической промышленностью. Основная масса фенолов в мире расходуется на производство фенолформальдегидных смол и бисфенола А, который, в свою очередь, используется для получения поликарбоната и эпоксидных смол. Согласно данным Международного делового журнала «Евразийский химический рынок» в 2009 г. потребление фенола в России составляло 178 тыс. т, что на 12 % меньше, чем в 2008 г. В настоящее время мировой рынок фенола находится на стадии восстановления. По прогнозам в среднесрочной перспективе темпы роста потребления фенола в мире составят 5 – 6 % в год. В основном спрос будет расти в странах Азии. Российский рынок также переживает период оживления и роста потребительского спроса.

При ректификации каменноугольной смолы образуется фенольная фракция с выходом 1,5 – 2,5 % [3 – 5], в которой сосредоточены основные ресурсы фенола и крезола (64 – 65 %), содержащиеся в смоле, при суммарном содержании указанных соединений в фенольной части около 93 %. Оценка ресурсов фенолов при производительности смолоперерабатывающего цеха 200 тыс. т/год представлена в таблице.

Феноляты на КХП получали промывкой фенольной фракции 15 %-ым раствором едкого натра в отделениях мойки смолоперерабатывающего цеха. В условиях колебания спроса на конечную продукцию возможно предусмотреть работу отделения мойки в следующих вариантах: при минимальной производительности – мойка фенольной фракции; при средней производительности – мойка фенольной фракции и прессовых оттеков; при максимальной производительности – мойка фенольной, поглотительной фракций и оттеков прессования.

## Ресурсы фенолов в сырье

Вид сырья	Выход сырья		Ресурсы фенолов			
	% от вы- хода смо- лы	т/год	в сырье		в фенолятах	
			%	т/год	коэффициент из- влечения, %	т/год
Фенольная фракция	2	4000	30,0	1200	96	1150
Оттеки прессования	5	10000	6,0	600	83	500
Поглотительная фракция	9	18000	3,5	630	71	450
Итого:				2430		2100

Эта технология функционировала на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» десятки лет. В настоящее время целесообразно производство коксохимического фенола в товарной форме «очищенные фенолы». Эта технология разработана ВУХИН (г. Екатеринбург) и успешно функционировала на КХП в 50 – 60-е годы прошлого века (Кемеровский КХЗ).

Производство очищенных фенолов из фенолятов включает в себя следующие стадии: получение фенолята; получение сырых фенолов обработкой фенолята регенерированной серной кислотой цеха улавливания, получение технических фенолов очисткой сырых фенолов, включающее обессоливание (удаление сульфата натрия промывкой водой) и простую перегонку с отгонкой головной фракции до 130 – 150 °С с последующим отбором целевого продукта – очищенных фенолов (до 210 – 230 °С). Товарная продукция: очищенные фенолы (90 – 95 % фенол + крезолы + ксиленолы); масло для энергоцелей (смесь фенольного масла и кубового остатка дистилляции фенолов).

Ввиду относительно небольшого объема перерабатываемых продуктов производство предлагается организовать по периодической схеме. Технологическая схема производства очищенных фенолов представлена на рис. 1. Исходные компоненты из хранилищ 1, 2, 3 насосами-дозаторами Н-1, Н-2, Н-3 загружают в реактор 4, перемешивают и отстаивают. Обессоленные фенолы (нижний слой) сливают в сборник 7 и насосом-дозатором Н-5 загружают в куб 9 установки дистилляции. Обогрев куба осуществляется за счет сжигания коксового газа. При перегонке последовательно отбирают головную фракцию (до 130 – 150 °С) и очищенные фенолы (до 210 – 230 °С), пары продуктов охлаждаются в конденсаторе-холодильнике 10, конденсат поступает в соответствующие сборники 11, 12. После окончания перегонки в куб подают пар и выгружают остаток в сборник 8. Фенольную воду (смесь головной фракции и промывной воды) из сборника 7 насосом Н-7 подают в хранилище технической воды 1.

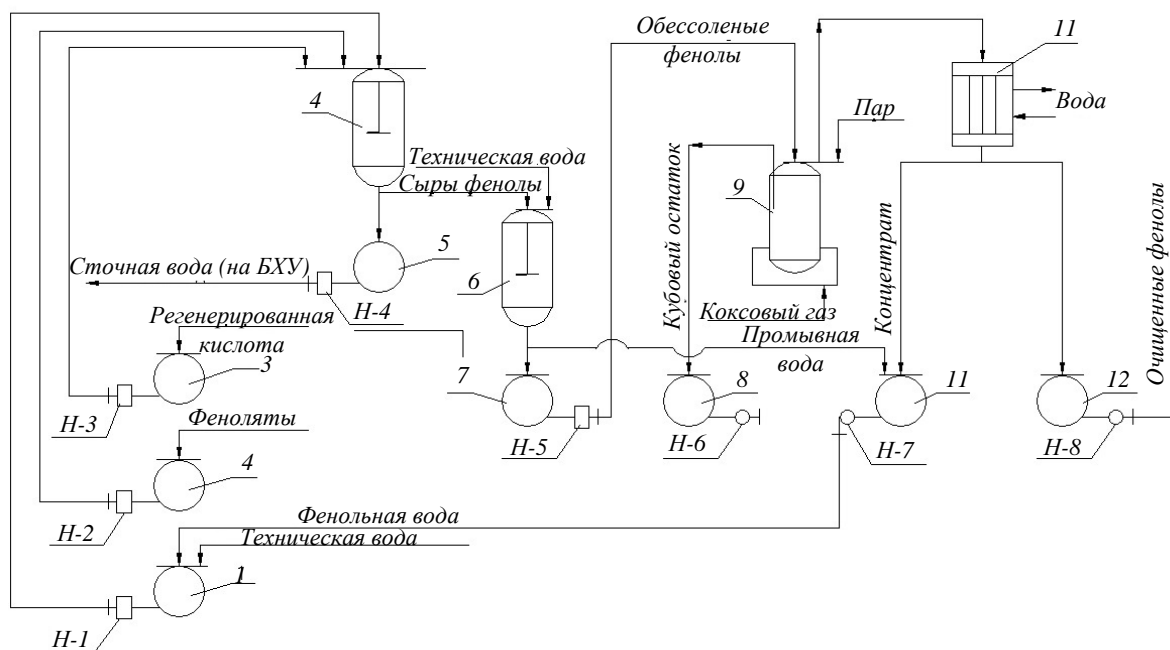


Рис. 1. Технологическая схема производства очищенных фенолов:

1, 2, 3 – хранилища; 5, 7, 8, 11, 12 – сборники; 4, 6 – реакторы; 9 – куб; 10 – конденсатор-холодильник; Н-1 – Н-8 – насосы

Сточная вода, получающаяся на стадии разложения фенолят и содержащая 0,8 – 1,0 % сульфата натрия, 0,8 – 1,0 % фенолов, в количестве 1,5 – 2,0 м<sup>3</sup>/ч направляется на установку биохимической очистки сточных вод.

В настоящее время в России выявлены следующие возможные потребители очищенных фенолов: НПФ «Карбохим» (г. Дзержинск, Нижегородская область); ОАО «Токем» (г. Кемерово), ОАО «Ангарскнефтеоргсинтез» (г. Ангарск). Потребность этих предприятий много больше, чем 2100 т/год, что соответствует производству фенола на ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» при полном извлечении фенолов из фенольной, нафталиновой и поглотительной фракций (см. таблицу).

Предлагаемое производство очищенных фенолов является рентабельным даже в наиболее неблагоприятных условиях, т.е. при минимальной разнице цен на очищенные фенолы и феноляты и минимальном объеме производства очищенных фенолов только из фенольной фракции.

Очищенные коксохимические фенолы приближаются по качеству к синтетическим и поставляются на вышеуказанные предприятия для производства резольных смол. Резольные смолы различных марок имеют широкий рынок сбыта и используются для получения композиционных материалов: древесностружечных и древесных плит (ДВП, ДСП), асбоцементных плит, высокоэффективных теплоизоляционных материалов (плиты на основе минеральной ваты и стекловолокна) в производстве абразивных материалов, фанеры и т.д. [6 – 10]. В настоящее время резольные смолы получают преимущественно из синтетического фенола (ГОСТ 23519 – 93) нефтехимического производства (кумольный метод), отличающегося высокой стоимостью, при сохраняющейся тенденции дальнейшего роста цены. Из-за высокой стоимости фенола цены на резольные смолы значительно увеличились, поэтому на многих предприятиях их вынуждено заменяют на более дешевые карбамидные смолы. Однако это приводит к снижению качества изделий по механической прочности, водостойкости, атмосферостойкости и экологическим показателям (вследствие повышенного содержания формальдегида).

Другие виды фенолов: метилфенолы (крезолы, ксиленолы), бутилфенолы, резорцин и его алкилпроизводные используют в производстве некоторых марок резольных смол [6] в небольшом количестве ввиду малых ресурсов

и высокой стоимости сырья. В связи с вышеуказанным в качестве исходного сырья для производства резольной смолы выбрана фенольная фракция, в которой сосредоточены основные ресурсы наиболее ценных фенолов (фенол, крезолы). Важным экономическим фактором является низкая стоимость фенольной фракции, используемой в последнее время (в связи с отсутствием спроса на феноляты) в составе дешевых технических масел для энергоцелей.

Выбор ассортимента продукции (резольная смола фенолспиртов) связан с объемом производства фенольной фракции. При среднем объеме 4000 т/год необходимо ориентироваться на потребителей, выпускающих крупнотоннажную продукцию – теплоизоляционные материалы (минерало- и стекловатные плиты, пенопласт). В производстве этих материалов в качестве связующего применяют фенолоспирты марок Б, В, Д, С. Кроме того, на основе фенолоспиртов можно выпускать и другие виды товарной продукции, например арзамит-раствор, используемый в производстве коррозионностойких материалов.

Резольные смолы получают при обработке фенолов формальдегидом в щелочной среде при мольном соотношении формальдегид : фенол = 1:3. В качестве катализаторов используют гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов (Na, K, Ba, Ca), аммиачную воду, гексаметилтетрамин. Реакция протекает с образованием оксибензиловых спиртов, содержащих метильную группировку в «орто» и «пара» положениях. При этом в щелочной среде образуются ди- и триметилольные производные, при конденсации которых с оксибензиловыми спиртами формируется пространственный полимер (резол), имеющий молекулярную массу 700 – 1000 (6 – 7 фениленовых групп).

Предлагается на КХП получение резольной смолы организовать непосредственно из фенольной фракции для производства следующих товарных продуктов:

- фенолоспирта марки Б (связующее для минераловатных плит);
- арзамит-раствора (связующее для изготовления коррозионностойких замазок типа «Арзамит»).

В отличие от синтетических фенолов (содержание основного вещества более 98 %) фенольная фракция содержит большое количество примесей: 10 – 33 % нафталина, 10 – 20 % непредельных соединений, 2 – 6 % пиридино-

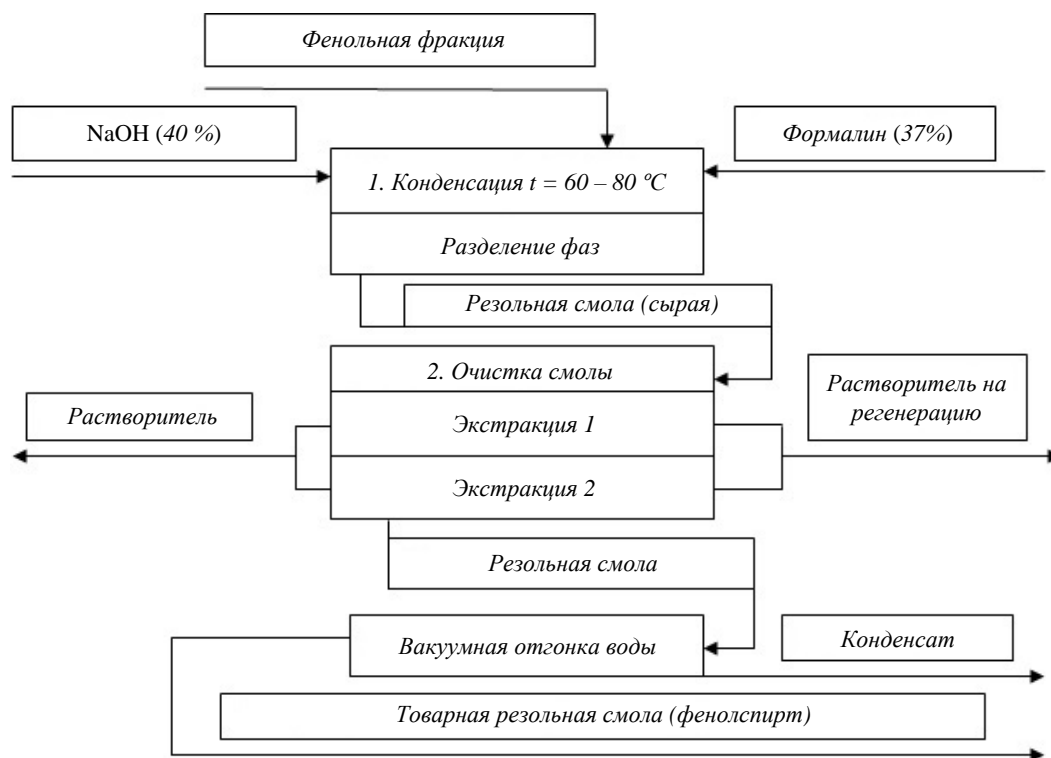


Рис. 2. Блок-схема производства резольной смолы на основе фенольной фракции

вых оснований. Содержание суммарных фенолов (феноло-крезолы) в зависимости от режима отбора фенольной фракции может изменяться в пределах 35 – 50 %.

Блок-схема производства резольной смолы на основе фенольной фракции представлена на рис. 2. В связи с особенностями сырья – низким содержанием фенолов – схема получения резолы состоит из двух технологических стадий: получение сырой смолы (резолы) и двух-ступенчатая очистка резолы.

Первая стадия:

- синтез смолы обработкой фенольной фракции формалином при катализаторе едком натре;

- выделение сырой смолы – разделение двухфазной системы резольно-фенольное масло.

Вторая стадия:

- предварительная очистка экстракцией бензолом – удаление примесей углеводов, фенолов, пиридиновых оснований;

- азеотропная очистка отгонкой воды над вакуумом – удаление избыточной воды, фенолов, легких пиридиновых оснований.

Качество фенолспирта, полученного на основе фенольной фракции, соответствует техническим условиям ТУ 6-05-1164-07 на продукцию марки Б, получаемую на основе синтетического фенола.

На рис. 3 приведена технологическая схема установки получения феноло-спирта, на которой основные стадии процесса осуществляют в

одном аппарате, представляющем собой эмалированный реактор с механической мешалкой и рубашкой для нагрева паром и охлаждения водой. Такая установка может быть использована также и для получения арзамит-раствора – коррозионной замазки «Арзамит-5» (ТУ 6-05-1132 – 82).

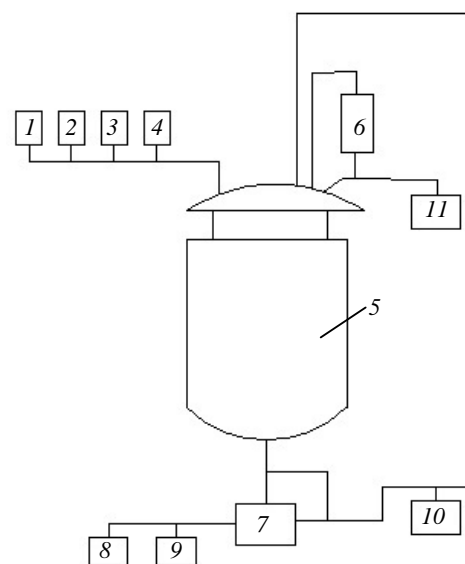


Рис. 3. Технологическая схема производства фенолспирта и арзамит-раствора периодическим способом:  
1, 2, 3, 4 – мерники; 5 – реактор; 6 – холодильник-конденсатор; 7 – отстойник-разделитель; 8, 9, 10 – сборник-стандартизатор продукта; 11 – сборник надсмольной воды

Кубовый остаток, получаемый при регенерации бензола, передается на установку утилизации отходов. Получаемое в качестве побочного продукта фенольное масло (содержание фенолов 8 – 12 %) можно использовать в качестве компонента технических масел для энергоцелей и пропитки древесины, а также сырья для технического углерода. Количество фенольного масла в указанных продуктах допускается в пределах 3 – 20 %. Водяной конденсат можно использовать для приготовления щелочных растворов (для обесфеноливания масел), либо сбрасывать в цикл переработки надсмольной воды. Таким образом, разработанный технологический процесс переработки фенольной фракции на КХП не имеет не утилизируемых отходов.

Разработанные технологии переработки фенольной фракции с получением новых видов товарной продукции могут быть рекомендованы для промышленного использования на коксохимическом производстве. При организации производства фенолоспитра на основе фенольной фракции общие ресурсы извлекаемых фенолов расходуются примерно на 35 – 40 %, и возможность производства очищенных фенолов по технологии, описанной выше, сохраняется.

**Выводы.** Предлагается для реализации на металлургическом комбинате в коксохимическом производстве простые доступные технологии, не требующие высоких температур, давления, осуществляемые на стандартном оборудовании, органически вписывающиеся в технологию КХП. Технологии являются рентабельными, их продукция имеет гарантированный сбыт. Технико-экономическая проработка показала экономическую целесообразность производства коксохимических фенолов в товарной форме «очищенные фенолы», минимальная прибыль при производстве которых составит 1,024 млн. руб в расчете на 1 т продукции. Производство фенолспирта по данной технологии отличается высокой конкурентоспособностью в сравнении с производством аналогичной продукции на основе синтетического фенола (выпускаемой действующими предприятиями) вследствие большой разницы в ценах на исходное сырье. Фенольная фракция стоит в 35 – 40 раз дешевле, чем синтетический фенол.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лупенко В.Г., Павлович Л.Б. Управление отходами «Евраз-Кокс Сибирь». – В кн.: Сб. докладов III Международной конференции «Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия Кузбасса». – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2010. С. 297 – 305.
2. Павлович Л.Б., Долгополов В.П., Попов А.А., Калинина А.В. Рецикл техногенных отходов в коксохимическом производстве // Сталь. 2004. № 5. С. 120 – 122.
3. Гоголева Т.Я., Шустиков В.И. Химия и технология переработки каменноугольной смолы. – М.: Металлургия, 1992. – 256 с.
4. Чистяков А.Н. Химия и технология переработки каменноугольных смол. Учебное пособие для ВУЗов. – Челябинск: Металлургия, 1990. – 160 с.
5. Павлович О.Н. Состав, свойства и перспективы переработки каменноугольной смолы. Учебное электронное текстовое издание. – Екатеринбург: (<http://www.ustu.ru>), 2006. С. 40, 41.
6. Кноп А., Шейб В. Фенольные смолы и материалы на их основе. – М.: Химия, 1983. – 271 с.
7. Чекулаев В.А., Соломатов В.И., Фиговский О.Л. Химически стойкие замазки и мастика для футеровочных работ. Обзорная информация. – М.: ЦБНТИ, 1983. – 18 с.
8. Рябчикова Н.Г., Жильцова Т.А. Защитные свойства каменноугольных покрытий на основе карбопласта. В кн.: Промышленные материалы для защиты трубопроводов. – М.: Высшая школа, 1987. С. 34 – 40.
9. А.С. 962271 СССР. Теплоизоляционная масса / О. Н у л ь м а н, Н.И. П я т и г о р с к а я // Открытия. Изобретения. 1982. № 36.
10. Попова В.В. Материалы для теплоизоляционных работ. – М.: Высшая школа, 1983. – 102 с.

© 2016 г. Л.Б. Павлович, Н.Ю. Соловьева  
Поступила 22 января 2016 г.

*В.С. Исиченко*

Сибирский государственный индустриальный университет

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОКРАЩЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА ПРИ РАЗВЕДКЕ И РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОД ОСОБО ОХРАНЯЕМЫМИ ПРИРОДНЫМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Эти участки земли изъяты решением органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования, и для которых установлен режим особой охраны.

Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния в соответствии с Федеральным законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ.

Согласно режиму особой охраны природных заповедников и национальных парков, запрещается любая деятельность, которая может нанести ущерб природным комплексам и объектам растительного и животного мира, культурно-историческим объектам и противоречит целям и задачам данной территории, в том числе:

- разведка и разработка полезных ископаемых;
- деятельность, влекущая за собой нарушение почвенного покрова и геологических обнажений;
- деятельность, влекущая за собой изменение гидрологического режима;
- строительство магистральных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и других коммуникаций, а также строительство и эксплуатация хозяйственных и жилых объектов, за исключением объектов, связанных с функционированием национальных парков и обеспечением функционирования расположенных в их границах населенных пунктов;
- движение и стоянка механизированных транспортных средств, не связанные с функционированием природных заповедников и национальных парков, прогон домашних животных вне дорог и водных путей общего использования и вне специально предусмотрен-

ных для этого мест, сплав древесины по водотокам и водоемам.

Основную роль в сохранении биоразнообразия на территории Российской Федерации играет система особо охраняемых природных территорий, которая включает следующие земельные участки [1, 2]:

**1. Государственные природные заповедники** – ООПТ федерального значения с полным изъятием земельного участка из хозяйственной деятельности без права аренды и максимально возможным ограничением вмешательства в естественные процессы.

**2. Национальные парки** – ООПТ федерального значения, где земельный участок полностью или частично (с правом аренды в целях рекреации) изъят из хозяйственной деятельности и проводятся мероприятия по восстановлению природных комплексов и объектов культурного наследия.

**3. Государственные природные заказники** – ООПТ федерального или регионального значения, где земельный участок, как правило, не изымается из хозяйственной деятельности, но обязательно выполнение мер по поддержанию объектов охраны.

**4. Природные парки и другие ООПТ регионального значения.**

В связи с развитием в Российской Федерации капиталистической системы хозяйствования для извлечения максимальной прибыли инвесторы стремятся отрабатывать угольные месторождения в условиях, благоприятных для применения высокопроизводительных технологий, то есть угол падения пластов должен быть до 20°, мощность пластов – 2 – 4 м при отсутствии геологических нарушений и других осложняющих факторов. Угольные пласты с такими условиями иногда расположены под особо охраняемыми природными территориями. Под разными предлогами инвесторам удается получить лицензии для отработки таких месторождений, в том числе открытым способом.

В этой связи возникает актуальная научно-практическая задача разработки технологиче-



ских решений, обеспечивающих минимальный экологический ущерб при разведке и разработке угольных месторождений под особо охраняемыми природными территориями. Решению этой проблемы посвящены исследования, представленные в настоящей работе.

В развитых странах мира в последнее десятилетие особое внимание уделяется интеграции ООПТ в социально-экономическое развитие.

Национальные парки и биорезерваты с микронизированием территорий, регламентацией природоохранного режима и допустимых хозяйственных функций активно привлекают, кроме бюджетных, и частные средства к сохранению биоразнообразия, объектов природно-культурного наследия.

Геоэкологические проблемы угледобывающих предприятий как открытым, так и подземным способом приводят к техногенному разрушению геологической среды и связанных с ней экосистем природно-территориальных комплексов. Воздействие горных работ на окружающую среду многопланово и комплексно – это нарушение гидрологического режима, загрязнение водного (гидрохимическое) и воздушного бассейнов продуктами эрозии горных пород, выбросами в атмосферу, уничтожение почвенного слоя на значительных территориях, существенно превышающих земельные отводы угольных предприятий, что превращает локальную экологическую проблему угледобывающего или углеперерабатывающего предприятия в глобальную геоэкологическую проблему территории.

Производственные процессы, связанные с добычей угля, являются мощным источником загрязнения атмосферы. Непосредственно с угледобычей связаны выбросы дегазационных и вентиляционных установок, выделения пылегазовой смеси при взрывных работах на разрезах, а также пылящие и горячие отвалы. Поскольку добыча 1 т угля сопровождается выделением 5 – 25 м<sup>3</sup> метана, его ежегодное поступление в атмосферу оценивается в 3 млрд. м<sup>3</sup> [3].

Влияние горных работ на речной сток определяется величиной сокращения разгрузки подземных вод в реку за счет шахтного или карьерного водоотлива, увеличения питания реки по тем же причинам и уменьшения запасов подземных вод. Ежедневный водосброс шахт и разрезов Кузбасса составляет более 1 млн. м<sup>3</sup>. Осушение месторождений приводит к уменьшению запасов вод в поверхностных водоемах, высыханию колодцев и водозаборных скважин, иссяканию источников, ручьев и небольших речек.

Основным загрязняющим компонентом шахтных вод являются взвешенные вещества, их содержание достигает 40 мг/дм<sup>3</sup>, содержание аммиака регистрируется до 2 мг/дм<sup>3</sup>, нитритов – до 4 мг/дм<sup>3</sup>, нитратов – до 0,6 мг/дм<sup>3</sup>. В сточных водах некоторых шахт содержится фенол, который образуется в результате пирогенного разложения угля. Шахтные воды сильно бактериально загрязнены, коли-индекс достигает 230000000 [3].

Эффективность восстановления экологических функций нарушенных земель (или равновеликого сокращения экологического ущерба) определяется степенью приближения биопродуктивности нарушенных земель к бывшим до нарушения или близкорасположенным однотипным биогеоценозам. Обобщенным критерием степени восстановления экологических функций может быть суммарная биологическая продуктивность, выраженная в процентах к контролю: низкая до (25 %); удовлетворительная (25 – 50 %); достаточная (50 – 75 %). Более высокая продуктивность (>75 %) достигается при полном восстановлении почвенного покрова, способного создавать и регулировать сложные взаимодействия пищевого, геохимического, водно-воздушного режимов и свойств почвы.

Растительность – основной инструмент для оптимизации экологических условий на нарушенных землях. Установлено [4], что основные вскрышные и углевмещающие горные породы (аргиллиты, алевролиты, песчаники) обладают некоторым потенциалом плодородия, достаточным для роста и развития определенной группы растений, мало требовательных к эдафическим условиям. Это дает возможность создавать продуктивные, с высоким экологическим эффектом фитоценозы (как лесные, так и луговые) непосредственно на этих горных породах без нанесения на них плодородного слоя почвы. Созданные на породных отвалах насаждения сосны, лиственницы, ели в возрасте 25 лет показывают энергию роста, соответствующую II, III классам бонитета.

Для научного сопровождения широкомаштабных работ по рекультивации нарушенных земель ведутся исследования по следующим проблемам:

- классификация и картирование техногенных территорий по степени воздействия на окружающую среду и выбор оптимальных направлений их рекультивации;
- прогноз формирования техногенных ландшафтов на основе учета горно-геологических условий и геотехнологий;
- нормирование отвалообразования;

– разработка эталонных моделей биологической рекультивации различного функционального назначения;

– исследование процессов геохимического стока с нарушенных земель и меры его сокращения методами биологической рекультивации.

Одним из начальных этапов освоения месторождений полезных ископаемых является проведение геологоразведочных работ, которые сопровождаются нарушением экологического равновесия на особо охраняемых природных территориях за счет проведения и эксплуатации дорог, транспорта грузов, утилизации отходов буровых работ и др.

Для сокращения вредного влияния геологоразведочных работ предлагается повысить объем поисковых работ по экологосберегающим технологиям. К одной из таких технологий относится высокоразрешающая электромагнитная разведка угольных пластов [5].

Электроразведка решает задачи расчленения геоэлектрического разреза и пространственного картирования угольных пластов. В основном каменный уголь Кузбасса обладает повышенным электрическим сопротивлением (более 500 Ом·м) и достаточно хорошо дифференцируется с вмещающими, низкоомными породами, обладающими сопротивлением около 100 Ом·м. Ограничения применения ЗСБ-зондирования становлением поля в ближней зоне в традиционной постановке для решения задач угольной разведочной геологии заключались в корректной регистрации быстропротекающих процессов становления поля, малой пространственно-временной плотности измерений, а также латеральной неоднородности объекта изучения, осложненного тектоническими нарушениями. Для преодоления этих ограничений в настоящее время разработаны новая технология и оборудование серии «Импульс-Д», что позволяет решать поставленные задачи на принципиально более высоком уровне [6]. Кроме обеспечения высокой пространственно-временной плотности регистрации электромагнитных сигналов, технология позволяет интерпретировать данные, полученные в условиях горизонтально-неоднородных сред.

Математический аппарат и программный комплекс EM-Data-Processor [7] позволяют по профилно-площадным данным определить положение и геометрические параметры объекта исследований.

На рис. 1 представлены геоэлектрические разрезы с графиками интервальной суммарной продольной проводимостью по данным М-

ЗСБ-многоразносное зондирование вдоль трех профилей, где прослежены угольные пласты.

На профиле P0, 31 четко прослеживаются два пласта на глубине 50 и 100 м. На профиле P2 верхнего пласта не наблюдается, что подтверждено бурением. Результаты электроразведочных работ хорошо соответствуют данным бурения. Погрешность определения геометрии залежи не превышает 5 %.

Заслуживает внимания экологосберегающая технология многоразносного профилирования ВП с использованием встречных трехэлектродных расстановок М-ЗСБ технологии ЭМ-сканирования (рис. 2). Эта технология успешно себя зарекомендовала при детальной разведке поляризующих объектов пластового типа угля, находящихся в системе синклинальных и антиклинальных складок [7].

Таким образом, применение современной технологии многоразносных зондирований М-ЗСБ на плотных пространственно-временных сетях наблюдений позволяет решать задачи картирования и глубинного изучения угольных пластов на этапе детальной разведки, что значительно сокращает экологическую нагрузку на ООПТ без снижения точности геологоразведочных работ за счет применения эффективности импульсной индуктивной электроразведки и разведочного процесса в целом.

Следует отметить, что после проведения геологоразведочных работ этап разработки месторождения наступает через несколько лет или десятилетий вследствие несоответствия количества и качества запасов полезных ископаемых, востребованности бизнеса ресурсов недр на разведанном участке и т. д. Следовательно, между временем окончания геологоразведочных работ и началом строительства и эксплуатации у ООПТ имеется период, необходимый для восстановления экологического равновесия.

Следующим этапом после геологоразведочных работ является выявление лицензионных участков, получение в установленном порядке лицензии и проектирование нового строительства горнодобывающего предприятия.

На этапе проектирования для достижения минимального разрушения ООПТ необходимо учитывать следующие особенности инфраструктуры угледобывающих предприятий [8]:

**1. Сети и коммуникации** – это железнодорожные подъездные пути и асфальтные дороги, линии электропередачи (ЛЭП), административно-бытовые комбинаты (АБК), водо- и теплоснабжение, телефонную связь и другие дорогостоящие объекты производственной

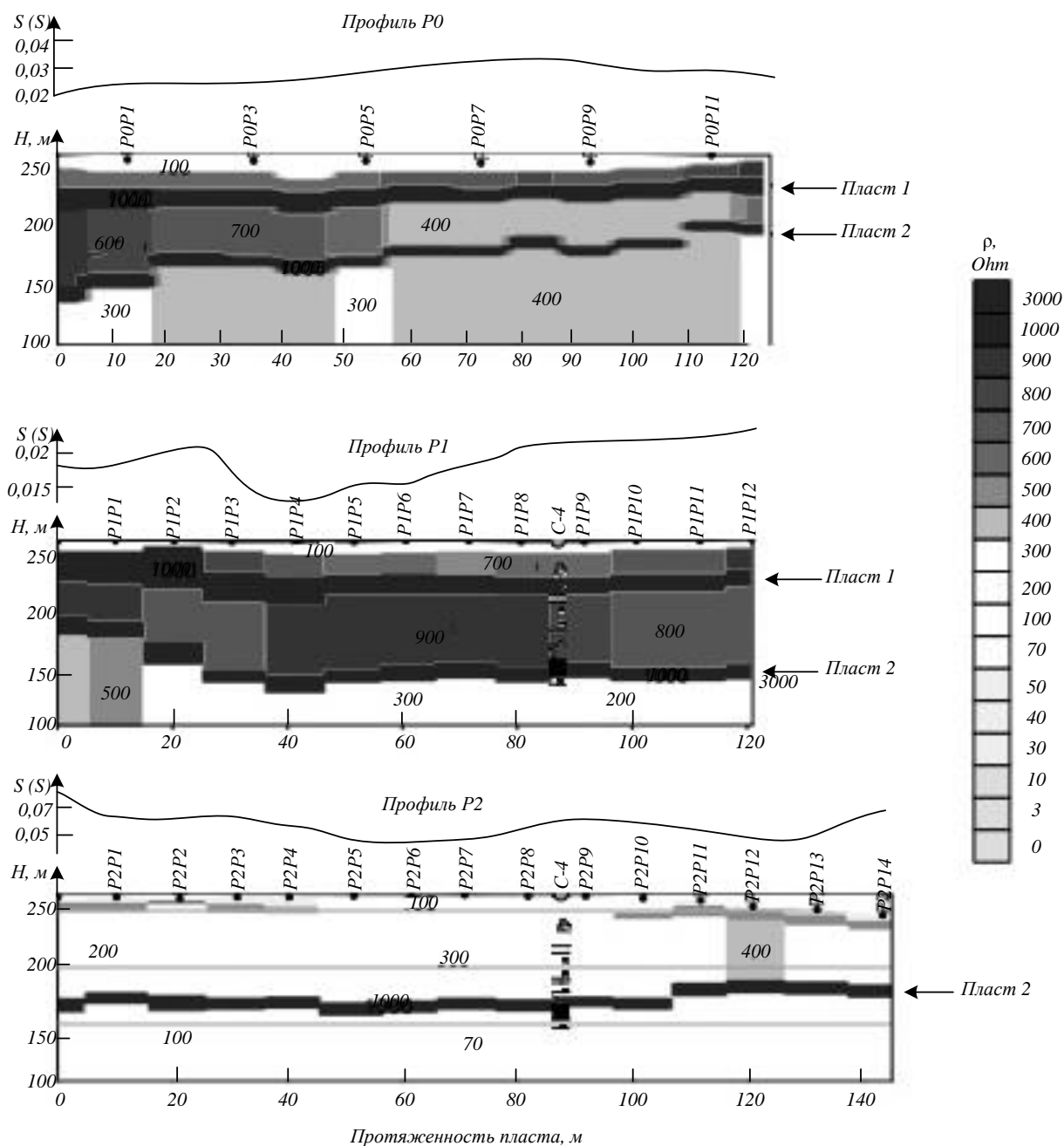


Рис. 1. Геоэлектрические разрезы с графиками интервальной суммарной продольной проводимостью по данным М-ЗСБ-многоазисное

инфраструктуры. Направление снижения экологической нагрузки обеспечивается за счет перехода к гибким геотехнологическим и организационным структурам угледобывающего предприятия модульных шахтоучастков за счет использования инновационного потенциала традиционного и нетрадиционного способов разработки угольных месторождений.

**2. Технологический комплекс на поверхности.** На промплощадке, как правило, выделяют четыре зоны: въезд на промплощадку, здания и сооружения общего назначения (АБК, столовые, стоянки транспорта, депо и т.д.);

объекты основного технологического назначения (копры и здания подъемных машин, приемные бункеры, эстакады); подсобная зона – ТЭЦ, котельные, вентиляторные, компрессорные, caloriferные, ремонтно-механические мастерские и т.п.; зона складского и транспортного хозяйства – это угольные и материальные склады, склады ВВ, погрузочно-разгрузочные пункты и т.п. Снижение экологической нагрузки при проектировании технологического комплекса достигается размещением объектов за пределами ООПТ (склады, вспомогательные цеха, пункты переработки

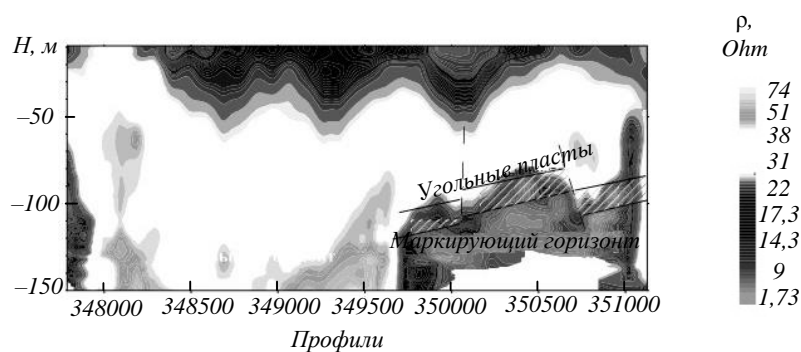


Рис. 2. Геоэлектрический разрез, полученный по данным М-ЗСБ и технологии ЭМ-сканирования

горной массы, отвалы пород, отстойники), применение модульных конструкций объектов, строительство объектов закрытого типа, компактное сосредоточение поверхностных объектов в рамках размещения на промышленной площадке и др.

**3. Интеграция геотехнологий открытой, подземной и открыто-подземной.** Значимыми факторами, характеризующими степень адаптации конкретных технологических систем, являются геометрические размеры и конфигурация участков отработки, пространственная ориентация и размеры целиков и выработанных пространств, номенклатура технической базы.

Применение этих технологий представляет определенные трудности, связанные с необходимостью соблюдения требований к поверхностной инфраструктуре для минимизации воздействия на геоэкологию на данной территории.

Эффективным средством уменьшения воздействия на массивы горных пород и подземные воды является проведение подземных горных разработок с закладкой выработанного пространства попутно добываемой породой, что уменьшает или практически предотвращает интенсивное сдвигание подрабатываемых толщ и трещинообразование в горных породах. Это может исключить нарушение массива горных пород выше горизонтов ведения горных работ, а также и земной поверхности, внедрение производства с бессточной технологией или с минимальным количеством сточных вод.

Существующие методы исследований и расчетные модели не позволяют адекватно отразить влияние геотехнологических параметров отработки запасов и геоэкологического воздействия на ООПТ. Все это указывает на то, что разработка и внедрение методики обоснования параметров технологий при отработке пологих пластов под ООПТ является актуальной и в научном, и в практическом отношении.

При создании методики предлагается вскрытие месторождения осуществлять комбинированно открытыми траншеями, вертикальными и наклонными шахтными стволами с конвейерным подъемом, так как производительность конвейерного подъема практически не ограничена при любой глубине. При использовании самоходной техники на горизонтах можно использовать магистральные конвейерные линии. Замена автомобильного транспорта конвейерным на угольных разрезах существенно снизит экологическую нагрузку за счет сокращения выбросов вредных газов, запыленности атмосферы, площадей отчужденных земель.

На этапе проектирования нового строительства горнодобывающего предприятия на ООПТ в соответствии с требованиями ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» необходимо научное обоснование и выполнение следующих основных видов проектно-исследовательских, научно-исследовательских, организационных работ:

- формирование и технико-экономический анализ альтернативных вариантов реализации проекта с ограничениями по результатам экологической экспертизы;
- прогноз воздействия на компоненты окружающей среды;
- прогноз социально-экономических последствий нарушения экологического равновесия на ООПТ;
- анализ экологических рисков и обоснование методов управления ими;
- технология производственного экологического мониторинга на проектируемом объекте;
- общественные обсуждения намечаемой деятельности в части реализации прав граждан на информирование и участие в принятии экологически значимых решений; выявления различных экологических факторов, характерных для рассматриваемой территории, чтобы

при выполнении экологической оценки не были упущены серьезные негативные воздействия на окружающую среду; учета интересов различных групп населения; обеспечения большей прозрачности и ответственности в принятии решений; снижение конфликтности путем раннего выявления спорных вопросов.

**Выводы.** Для каждой отдельной особо охраняемой природной территории необходимы: разработка комплекса мер по интеграции в процессы социально-экономического развития регионов; оптимизация зонирования территории с учетом оказываемых экосистемных услуг, а также определение режимов природопользования на прилегающих территориях; определение базовых нормативных эколого-экономических показателей развития; определение возможности ведения хозяйственной деятельности. Использование современной технологии импульсной индуктивной разведки позволяет реализовать новый подход технического решения по снижению негативного воздействия при проведении геологоразведочных работ. Разработаны и предложены инновационные методические подходы при проектировании угледобывающего предприятия с учетом минимальных негативных воздействий на ООПТ. При проектировании нового строительства горнодобывающего предприятия на ООПТ следует применять научное обоснование и выполнять научно-исследовательские, проектно-изыскательские, организационные работы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природ-

ных территориях» // Российская газета. 22.03.1995, № 57.

2. «Лесной кодекс Российской Федерации» // Российская газета. 08.12.2006. № 277.
3. Доклад о состоянии окружающей природной среды Кемеровской области в 2000 году / Под ред. И.Г. Атапина, Я.О. Семенова. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2001. – 300 с.
4. Грицко Г.И., Счастливцев Е.Л., Овденко В.И. Экологические проблемы угледобывающих районов при закрытии шахт. – Кемерово: АЗИЯ, 2001. – 240 с.
5. Высокоразрешающая электромагнитная разведка угольных пластов / А.А. Белая, Е.Н. Иванова, Е.Н. Крупнов, Н.И. Паули, М.Р. Тригубович, М.Р. Халиулин. – Новосибирск: изд. СГГА, 2012. – 6 с.
6. Тригубович Г.М. Инновационные поисково-оценочные технологии электроразведки становлением поля воздушного и наземного базирования // Разведка и охрана недр. 2007. № 8. С. 80 – 87.
7. Моисеев В.С., Паули Н.И., Токарева М.Г. Объемное изучение поляризионных объектов повышенного и пониженного сопротивления // Материалы научного конгресса «ГЕО-Сибирь-2005». – Новосибирск: изд. СГГА, 2005. С. 127 – 130.
8. Порцевский А.К., Катков Г.А. Проектирование горных предприятий: Учебное пособие. – М.: изд. МГОУ, 2004. – 105 с.

© 2016 г. В.С. Исиченко  
Поступила 13 марта 2016 г.

*Н.А. Калиногорский*

Сибирский государственный индустриальный университет

## ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВАНИИ МЕТОДОВ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Актуальной проблемой является отсутствие в рамках компетентностного подхода [1] к управлению качеством образования четких принципов формирования УМО ОП, представленного учебными программами, учебниками, учебными пособиями, методическими указаниями и т.д.

Органами управления образованием планирование программ обучения осуществляется с помощью федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и сводится к формулированию набора компетенций, которыми должен овладеть обучаемый, а также заданию структуры образовательных программ в виде набора блоков дисциплин и практик с указанием объема в зачетных единицах. Содержание всех дисциплин и практик определяется образовательной организацией самостоятельно.

Накопленный опыт показывает, что для эффективного решения практических задач в любой предметной сфере деятельности необходимо планировать образовательный процесс в ориентации на освоение современных методов решения проблем управления с учетом всех свойств объектов управления, существенных с точки зрения достижения цели управления [2]. К таким свойствам объекта управления относятся характеристики входов, выходов, вход-выходной модели, запаздываний в поступлении информации и реализации управлений, ограничений на управления, начальных условий, критерия качества управления и т.д.

Целью настоящей работы является разработка принципов формирования содержания УМО ОП на основании современных методов теории управления, в которых аккумулируется универсальный опыт выработки эффективных управлений с учетом всех свойств объектов управления, существенных с точки зрения достижения цели управления.

Сравнительная характеристика способов формирования УМО ОП на базе компетентностного подхода и предлагаемого подхода,

основанного на методах теории управления, сведена в табл. 1.

### **Примеры обучения неэффективным методам решения проблем управления**

Широкое распространение при создании УМО ОП на всех уровнях образования получил метод решения проблем управления, основанный на применении вход-выходных моделей объектов управления, использующих математические соотношения или значения входов и выходов объекта управления. При этом не учитывается, что на выходные параметры объекта управления оказывают влияние входные параметры, часть из которых не контролируется, но оказывают существенное влияние на значения выходов. В результате обучающиеся осваивают приемы управления, которые неэффективны на практике.

*Пример 1.* В УМО ОП уровня общего образования по математике, химии, физике и другим дисциплинам используются идеализированные объекты управления в виде вход-выходных моделей, представленных упрощенными математическими соотношениями. При изучении истории, обществоведения и других дисциплин широко используются вход-выходные модели в виде значений входов и выходов объекта управления. Однако во всех случаях отсутствуют сведения о погрешностях этих моделей, связанных с неконтролируемыми входами.

В результате школьники умеют рассчитать с использованием известных математических соотношений время на преодоление заданного расстояния с заданной скоростью, но не умеют оценивать запас времени, необходимый для своевременного прибытия в пункт назначения с учетом задержек, связанных, например, с остановками перед светофорами, пешеходными переходами, которые всегда имеют место на практике.

*Пример 2.* В УМО ОП уровней профессионального и дополнительного образования также чаще всего отсутствуют сведения о

## Сравнительная характеристика способов формирования УМО ОП

Показатели	Значения характеристик подхода, основанного на методах теории управления	Значения характеристик компетентностного подхода
Терминология	Используется стандартная терминология теории управления, единая для любых объектов управления. Переход от натуральных характеристик объекта управления осуществляется с помощью кодирования	Используются натуральные характеристики, которые индивидуальны для каждого объекта управления
Постановка задачи управления	Содержит характеристику всех свойств объекта управления, существенных с точки зрения получения эффективных управлений	Содержит набор компетенций, которые можно рассматривать как качественные составляющие обобщенного критерия качества управления объектом в предметной сфере обучаемого
Методы решения проблемы управления	Приводится описание методов решения стандартных задач, необходимых для получения эффективного управления. Использование стандартной терминологии и методов решения стандартных задач управления позволяют стандартизировать содержание нормативного УМО ОП для всех предметных сфер деятельности	Описание методов решения проблем управления с учетом свойств объектов управления отсутствует из-за недостаточного уровня знаний теории управления преподавателями учебных заведений. Это приводит к освоению обучаемыми неэффективных методов решения реальных проблем управления
Оценка знаний обучаемых	Наличие нормативного УМО ОП позволяет осуществлять объективную государственную оценку знаний обучаемых на основе единого государственного экзамена и других форм аттестации обучаемых	Нет возможности осуществлять объективную государственную оценку знаний обучаемых
Содержание образовательных программ по уровням образования	Формирование содержания УМО ОП по уровням образования в зависимости от задач управления, которые должен решать обучающийся в своей практической деятельности после освоения образовательной программы	Разделение на программы подготовки, например, бакалавров и магистров не имеет четкого обоснования по содержанию УМО ОП

погрешности вход-выходных моделей, которые используются для выработки управлений.

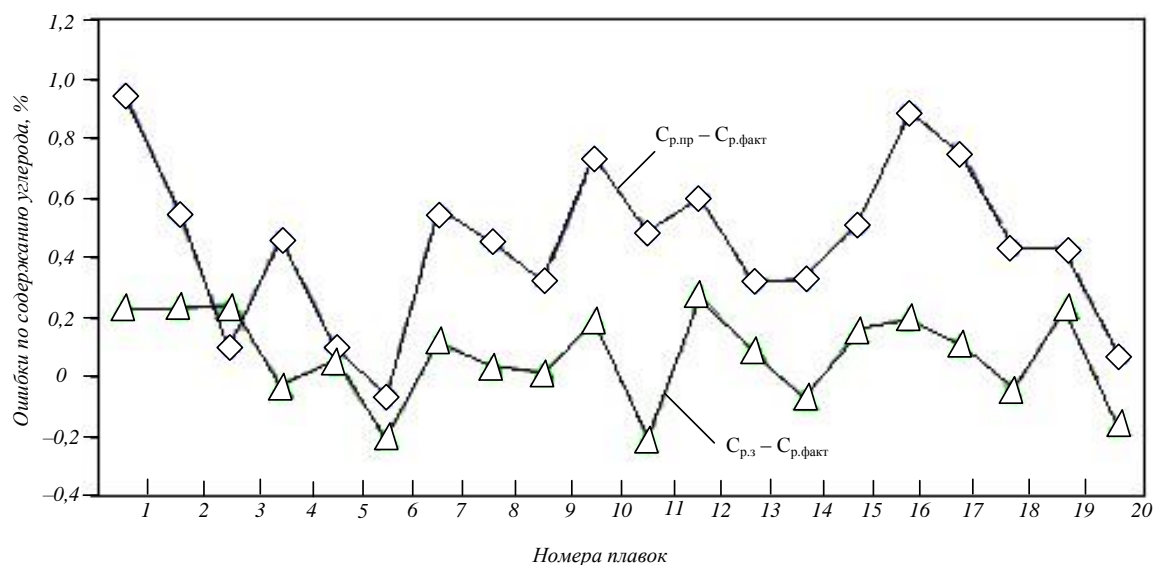
На рисунке приведены результаты специальных исследований ошибки прогноза балансовой модели расчета содержания углерода в металле в момент расплавления шихты в сталеплавильной ванне [3, с. 185 – 227] с использованием проверочной выборки данных. На рисунке приняты следующие обозначения:

$C_{р.пр} - C_{р.факт}$  – разница между прогнозируемым по балансовой модели содержанием углерода в металле и его фактическим содержанием;  $C_{р.з} - C_{р.факт}$  – разница между заданным содержанием углерода в металле и его фактическим содержанием, полученным в ходе ведения плавки.

Эта модель используется для расчета управлений, необходимых для получения заданного содержания углерода в металле. Допустимая ошибка управления содержанием углерода в металле составляет 0,2 % С.

Диапазон колебаний ошибки прогноза содержания углерода в металле составляет 1 % С. Эти ошибки обусловлены тем, что ряд входных параметров (химический состав металлического лома, масса спущенного шлака, потери окислителей и т.д.), которые учитываются в балансовой модели, на практике не контролируются. Такие ошибки прогноза содержания углерода в металле на практике приводят к недопустимым ошибкам управления. В то же время сталевар за счет использования алгоритмов управления, выработанных на практике, по существу, обеспечивает выполнение задания по содержанию углерода в металле.

Изучение опыта работы передовых сталеваров [4] показывает, что они на практике не применяют сложные балансовые модели для выработки управлений, а используют сравнительно простые модели каналов управления. Повышение точности управления ими дости-



Ошибки прогноза содержания углерода в сталеплавильной ванне на проверочной выборке данных и ошибки управления

гается за счет прогноза ошибок этих моделей по информации о прошедших и текущих циклах управления.

Далее рассмотрим основные методы теории управления. Под методами теории управления будем понимать совокупность алгоритмов обработки информации, направленных на решение проблем управления объектами с различными свойствами с использованием и без использования человека в контуре управления.

#### Методы решения проблем управления

В теории управления учет свойств объектов управления для выработки соответствующих методов управления осуществляется при постановке задачи управления [2]. Постановка задачи управления в общем случае включает характеристики выходов, контролируемых возмущений, управляющих воздействий; приведенных к выходу эффектов влияния неконтролируемых входов, вход-выходных моделей объекта управления, ограничений на входы и выходы, начальных условий решения задачи, запаздываний в поступлении информации, критерия качества управления.

Поиск управляющих воздействий, при которых достигается требуемое значение критерия качества управления (цель управления), может быть осуществлен как непосредственно на объекте, так и на его модели [5].

При прямой оптимизации на объекте поиск оптимальных управляющих воздействий осуществляется путем сопоставления значений критерия качества управления при реализации непосредственно на объекте различных вариантов управляющих воздействий [6, 7]. Однако на практике этот метод требует оперативного измерения целевых выходных переменных,

что не всегда возможно. Решающее значение имеют отрицательное влияние на качество управления инерционности каналов регулирования и наличие существенных транспортных запаздываний в передаче управляющих воздействий и поступлении информации, свойственные многим объектам управления. Это затрудняет оперативную оценку эффективности различных управлений и существенно удлиняет время поиска на объекте.

Особые трудности при прямом управлении объектами связаны с действием высокочастотных внешних контролируемых и неконтролируемых возмущений, которые в силу указанного выше, затруднительно скомпенсировать по обратной связи.

Другой подход к оптимизации функционирования объектов управления связан с поиском оптимальных управлений с использованием модели объекта [5]. Модель может использоваться лишь как база для аналитического получения уравнений оптимального управления или является неотъемлемой частью системы управления.

Первый метод применяется для сравнительно простых объектов. В более сложных случаях и, в частности, для нелинейных объектов появляются принципиальные трудности, связанные со сложностью получения точного аналитического решения.

При втором способе на модели осуществляют поиск оптимальных управлений с использованием широкого арсенала алгоритмических методов нахождения экстремума целевой функции. Такая косвенная оптимизация более предпочтительна, так как позволяет



устранять многие недостатки методов поиска непосредственно на объекте.

Прогнозирующая модель может быть выполнена более быстродействующей, чем реальный объект, а поэтому время, необходимое для полного исследования системы, будет незначительно по сравнению с временем реакции объекта на действующие на него возмущения [8, 9].

Таким путем могут быть решены задачи с неблагоприятными динамическими характеристиками, запаздываниями, с большим числом входов, нелинейностью объекта, при наличии ограничений на управления, в условиях действия случайных контролируемых и неконтролируемых возмущений.

С учетом многообразия рассмотренных выше подходов к управлению целесообразно осуществить классификацию способов управления с точки зрения следующих факторов: источника и видов информации, используемой

для выработки управлений; характеристик контролируемых и неконтролируемых возмущений; наличия в контуре управления прогнозирующей модели, ограничений на диапазон изменения и соотношение входов и выходов объекта управления.

В табл. 2 приведена характеристика условий эффективного применения рассмотренных методов управления.

В работе [2] детально рассмотрены основные принципы построения алгоритмического обеспечения эффективных систем управления для всех указанных выше вариантов путем решения ряда стандартных задач.

В нашей стране и за рубежом основное содержание УМО ОП ориентировано на использование метода управления «по входу», что, как показано в рассмотренных выше примерах, не позволяет получить необходимого качества управления.

Т а б л и ц а 2

**Характеристика способов управления объектами**

Используемая информация	Наличие прогнозирующей модели в контуре управления	Учет ограничений на входы и выходы	Характеристика неконтролируемых возмущений, действующих на управляемый выход		Характеристика контролируемых возмущений
			информация, используемая для оценки	требования к характеристикам возмущений	
«По входу»	Да	Да	–	–	Достаточная точность прогноза по предыстории
	Нет	Нет	–	–	Достаточная точность прогноза по предыстории
«По выходу»	Нет	Нет	Управляемые выходы	Достаточная точность прогноза по предыстории	Не учитываются
	Да	Нет	Вспомогательные выходы	Достаточная точность прогноза по модели взаимосвязи помех	
«По входу и выходу»	Нет	Нет	Управляемые выходы	Достаточная точность прогноза по предыстории	Достаточная точность прогноза по предыстории
	Нет	Нет	Вспомогательные выходы	Достаточная точность прогноза по модели взаимосвязи помех	
	Да	Да	Управляемые выходы	Достаточная точность прогноза по предыстории	
	Да	Да	Вспомогательные выходы	Достаточная точность прогноза по модели взаимосвязи помех	

**Выводы.** При планировании образовательных программ следует ориентироваться на описание методов управления, адекватных указанным выше свойствам объектов управления, и целенаправленно формировать соответствующее нормативное УМО ОП.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байденко В.И., Селезнева Н.А. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования нового поколения как комплексная норма качества высшего образования: общая концепция и модель. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 43 с.
2. Калиногорский Н.А. Системы искусственного интеллекта. Учебн. пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2012. – 170 с.
3. Бигеев А.М. Расчеты мартеновских плавков (Технологическая часть). Учебн. пособие для вузов. – М.: Metallurgia, 1966. – 387 с.
4. Калиногорский Н.А. Формирование базы знаний экспертной системы для управления кислородно-конвертерной плавкой. Учебн. пособие. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 1998. – 150 с.
5. Экман Д.П., Лефкович И. Принципы применения моделей в оптимальных системах управления. – В кн.: Труды I Международного конгресса международной федерации по автоматическому управлению. Т. 3. Теория структур, моделирование, терминология, образование. – М.: изд. АН СССР, 1961. С. 450 – 464.
6. Montgomery D.C. Design and Analysis of Experiments. In: 8th Edition International Student Version, New York: Wiley, 2012. – 752 p.
7. Калиногорский Н.А. Повышение эффективности исследований за счет планирования экспериментов по схеме «опыт – конкретный коэффициент математической модели». – В кн.: Труды X Всероссийской научно-практической конференции «Системы автоматизации в образовании, науке и производстве». – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2015. С. 407 – 410.
8. Александровский Н.М., Егоров С.В., Кузин Р.Е. Адаптивные системы автоматического управления сложными технологическими процессами. – М.: Энергия, 1973. – 272 с.
9. Егоров С.В. Разработка и исследование систем управления с прогнозирующими моделями для процессов с постоянно действующими контролируруемыми возмущениями: Автореф. дис. докт. техн. наук. – М., 1980. – 40 с.

© 2016 г. Н.А. Калиногорский  
Поступила 2 февраля 2016 г.

*О.П. Бабицкая, Н.К. Анохина*

Сибирский государственный индустриальный университет

## ЦЕННОСТНЫЕ АСПЕКТЫ НАУКИ

В многообразии полиморфных отношений в культуре, как показывают исследования культурных феноменов, ценности представляют собой центральную категорию культуры. Наибольший интерес представляет анализ ценностей науки как составной части культуры, поскольку роль последней в современном мире только растет, а взаимодействие науки и культуры (ненауки, в частности философии, религии, искусства) усиливается [1].

Настоящая работа посвящена анализу ценностей науки как основного компонента культуры, их интерпретации в аксиосфере.

Современные исследователи полагают, что понятие «аксиосфера» [2, 3] характеризует сущностные границы аксиологического пространства, его структурную неоднородность, внутреннее разнообразие, образующее иерархию, компонентные составляющие которой находятся в синергетическом взаимоотношении и единстве. Наряду с этим аксиосфера – это вся область ценностного отношения человека к миру и содержательно включает в себя: во-первых, мир ценностей; во-вторых, субъективную реальность ценностного сознания в виде ценностных представлений, оценок, вкусов, идеалов, норм, канонов, образов; в-третьих, результаты творческой деятельности человека, осваивающего объективные ценности и благодаря ценностному сознанию, создающего новые художественные, нравственные, материальные, религиозные ценности и ценности научного творчества.

К ценностям научного сообщества стало уже общепринятым относить одну из первых экспликаций этоса науки, предложенную американским социологом науки Р. Мертоном. Он считал, что научный этос включает в себя четыре ценностных императива – *универсализм, коллективизм, бескорыстность и организованный скептицизм*. Позднее к ним было добавлено еще два императива: рационализм и эмоциональная нейтральность. Императив *универсализма* утверждает вневличностный, объективный характер научного знания. Императив *коллективизма* говорит о том, что ре-

зультаты научного исследования являются собственностью всего научного сообщества и общества в целом, а не отдельных ученых или научных коллективов. Императив *бескорыстности* означает, что главной целью деятельности ученых должно быть служение объективной истине, а не достижение личных выгод. Императив *организованного скептицизма* предполагает запрет не только на догматическое понимание истины в науке, но, напротив, вменяет в профессиональную обязанность ученому критиковать взгляды своих коллег и свои собственные взгляды, если на то имеются малейшие основания. Ценность рационализма утверждает, что ученый должен стремиться не просто к истине, а к доказанному знанию. Наконец, императив эмоциональной нейтральности запрещает ученым использовать при решении научных проблем эмоции, личные симпатии и антипатии [4].

Рост научных знаний в мире, создание новых технологий, методов исследования расширяют содержание этического, ценностного научного пространства.

Современная наука, связывая ультрамикроскопические процессы с космическими, обнаруживает противостоящие тепловой смерти процессы увеличения негэнтропии мира, его структуры, его упорядоченности, она исходит из своеобразного космического оптимизма, из последовательного возрастания объективного эквивалента ценности бытия [5].

Эту объективную ценность раскрывают теории, отвечающие критериям «внутреннего совершенства» и «внешнего оправдания». «Внутреннее совершенство», т.е. исключение специальных допущений, естественное выведение теории из наиболее общих принципов ведет к познанию объективной иерархии включенных и включающих систем к познанию структурности и упорядоченности Вселенной. «Внешнее оправдание», экспериментальное подтверждение гарантирует постижение автономных, несводимых к геометрии мира локальных ситуаций. Таким образом, критерий «внешнего оправдания», как и критерий

«внутреннего совершенства», ведут науку к познанию объективной ценности бытия, его структуры, его макроскопических перепадов, его макроскопической упорядоченности и заполнения макроскопических схем ультрамикроскопическими событиями. «Внешнее оправдание» и «внутреннее совершенство», сливаясь воедино, конституируют, во-первых, критерий гносеологической ценности, а во-вторых, связывают его с моральной и эстетической ценностью [5].

Сегодня формируется новое понимание места человека в мире и его отношения к науке. Человек неразрывно связан со Вселенной, о чем свидетельствуют антропный принцип, синергетические подходы к описанию глобальных природных систем, в которые включен человек, и т.д., что вносит изменения в ценностное измерение науки в аксиосфере.

Из вышеприведенного ясно, что ценности науки среди ценностей культуры играют весьма важную роль. Так, ученые Р.О. Курбанов и Н.М. Мамедов указывают на тот факт, что «ценностные факторы эпохи определяют, во-первых, научные интересы познающего субъекта, во-вторых, играют роль критериев оценки возникающих научных теорий, особенно их теоретических приложений» [6].

«Это замечание фиксирует два основных направления ценностных ориентаций: 1 – на вклад данной науки в культурную или хозяйственную жизнь человечества; 2 – на значимость работы самого исследователя». Очевидно, что в первом случае для конкретного научного работника ценности имеют внешний характер и далеко не всегда осознаются им как определяющие смысл его собственной деятельности. Здесь ценности включают два разноориентированных ценностных фактора: мировоззренческий (включающий, кроме собственно мировоззренческих, философские, общенаучные, культурологические ориентиры) и прагматический [7].

Во втором случае ценности определяют и регулируют деятельность исследователя в рамках самой науки и содержат также два ценностных ориентира: соответствие работы принятым идеалам научности (что отражает соотношенность деятельности конкретного научного работника с общей методологической обстановкой в данной науке и с мнениями членов научного сообщества или – уже – научной школы или «невидимого колледжа», в которые входит научный работник) и личное удовлетворение исследователя результатом и (или) процессом работы.

Удовлетворение процессом научной работы и ее результатами – вероятно, тот ценностный фактор, который определяет путь людей в науку и в основном стимулирует их творческую активность. Хотя названный фактор наименее доступен науковедческому анализу (так как свидетельств об этом самих исследователей крайне мало), Ю.А. Шрейдер подчеркивает, что можно полагать, что, как и в других сферах человеческой деятельности (искусстве, технике, спорте), здесь существуют два типа мотивации. Первый – бескорыстное удовлетворение. Очевидно, что именно при такой мотивации возможна истинно ценностная, а не целевая ориентация работы исследователя [8], доставляет удовольствие и даже наслаждение в преодолении трудностей, возникающих при распутывании «научных головоломок», особенно если в итоге получен положительный результат.

Другой тип мотивации, как отмечает геолог, академик В.Ю. Забродин, гораздо более прозаический и, видимо, в наше время более распространенный, обусловлен тем, что большинство научных работников в той или иной степени обладают честолюбием и, берясь решать ту или иную задачу, надеются на определенное общественное признание. В наше время наиболее ярко и откровенно этот тип ценностей научного творчества проявился в «гонках за Нобелевской премией», вызывающих не только конкуренцию научных коллективов и отдельных работников, но и влекущих вполне ощутимые моральные издержки. Конечно, прямо это относится только к тем областям науки, где присуждаются Нобелевские премии [9].

Заметим, что системообразующими признаками науки относительно ее традиционной модели являются: истинность, интересосубъективность, системность, рациональность [10].

По отношению к познавательной деятельности нужно признать, что человеческие действия, из которых состоят «занятия наукой», никогда не бывают «морально нейтральными»: «добросовестное» выполнение научной работы обычно влечет за собой определенные нравственно ценные привычки, такие как самодисциплина, готовность к тяжелой работе, упорство, готовность признавать собственные ошибки и достоинства других людей, способность к сотрудничеству и т.п. [11].

Личность ученого всегда соединяет в себе культуру науки и научную культуру в неразрывном единстве. Кажущаяся на первый взгляд тавтология выражений таковой в действительности не является. В выражение «культура науки» естественно вкладывается

смысл инкультурированности науки, степень присутствия культурных процессов в науке, культурный смысл науки. Выражения «научная культура» или «профессиональная культура ученого» достаточно широко употребляются. Под «научной культурой» понимают степень овладения субъектом познания научными традициями, средствами познания, его квалификацию, профессионализм и т. п. Поэтому можно сказать, что ценности «культуры науки» в единстве с ценностями «научной культуры» оказывают влияние на субъект и объект исследования, или, иными словами, субъект в такой же степени овладевает предметом, в какой предмет подчиняет себе субъект. В этом плане в личности ученого кристаллизуются дополнительно ценностные аспекты еще и общекультурного и социального уровней [12].

Система ценностей гармоничного человека становится связанной с развитием и восхождением человека в обществе. Воплощение ценностей осуществляется через ценностную детерминацию, ориентацию, регулирование, контроль и оценку на их основе. Этапы воплощения системы ценностей соответствуют общей периодизации индивидуального развития. Движение в сторону предначертанной самореализации осуществляется в согласии с предрасположением человека в процессе поиска им своего места в обществе. Профессиональная деятельность становится зависимой от ценностной ориентации, так как ценности указывают направление деятельности, придавая духовный смысл профессиональным действиям. Это прекрасно видно из биографии Луи де Бройля, А. Нобеля и других ученых [13, 14].

Очень важным моментом в научной сфере и ее ценностном аспекте является изменение и накопление новых понятий, определений. То есть, прогресс в науке сопровождается радикальными изменениями в его языковой базе: появление в научной практике принципиально новых терминов для выражения абстрактных, идеализированных объектов научных теорий, вновь обнаруженных явлений, свойств, связей и состояний материального и социального миров (например, название новых химических элементов, технологий (нанотехнологии), терминологии физики элементарных частиц (бозон Хиггса), синергетики и т.д.). Так, благодаря французскому ученому Луи де Бройлю, в физику вошло принципиально новое представление о двуединой корпускулярно-волновой природе материи (волна де Бройля) и т.д. [15].

Резюмируя вышесказанное, выделим ценности науки:

- 1) научные интересы познающего субъекта;
- 2) критерии научных теорий;
- 3) вклад науки в культуру, промышленность, хозяйство;
- 4) значимость работы самого исследователя;
- 5) мировоззренческий ориентир;
- 6) прагматические ценности;
- 7) удовлетворение процессом и результатами научной работы.

В списке приведенных выделенных ценностей их значимость неодинакова. Например, удовлетворение процессом и результатами научной работы для ученого всегда будет высоко значимым, а вот значимость других ценностей будет носить исторический характер и зависеть от социокультурных особенностей общества. Вышеуказанные ценности познания носят общезначимый, общекультурный характер. Они безусловны для науки как таковой. Современное состояние науки в основном определяется социальным заказом общества и культуры, что выводит на первый план: вклад науки в культуру, промышленность, хозяйство; мировоззренческий ориентир; прагматические ценности. Это выражается в том, что современная наука в значительной степени зависит от политики, экономики, идеологии и ее значимость также зависит от степени развитости стран в указанных областях. Эти ценности выступают как доминантные в аксиосфере науки.

Зависимыми от них являются ценности: научные интересы познающего субъекта; критерии научных теорий; значимость работы самого исследователя; удовлетворение процессом и результатами научной работы, которые весьма заметно влияют на формирование личности ученого. По отношению к ученому ценностями являются: вклад науки в культуру, промышленность, хозяйство; мировоззренческий ориентир; прагматические ценности играют роль основания ценностных ориентаций исследователя. Они создают условия для формирования и развития его личности как субъекта познания, т.е. определяют ценностные ориентации ученого. Иными словами, эта взаимосвязь вытекает из самой природы ценностных ориентаций, из интерпретации сущности их природы, что отражено в тезаурусе науки. «Ценностные ориентации, важнейшие элементы внутренней структуры личности, закрепленные жизненным опытом индивида, всей совокупностью его переживаний и отграничивающие значимое, существенное, для данного человека, от незначимого, несущественного. Совокупность сложившихся, устоявшихся ценностных ориентаций образует своего рода

ось сознания, обеспечивающую устойчивость личности, преэминентность определенного типа поведения и деятельности, выраженную в направленности потребностей и интересов. В силу этого ценностные ориентации выступают важнейшим фактором, регулирующим, детерминирующим мотивацию личности. Основное содержание ценностных ориентаций – политические, философские (мировоззренческие), нравственные убеждения человека, глубокие и постоянные привязанности, нравственные принципы поведения. В силу этого в любом обществе ценностные ориентации личности оказываются объектом воспитания, целенаправленного воздействия» [16].

Выделенные ценности науки можно разбить на две группы. Первая группа – собственно научные ценности: вклад науки в культуру, промышленность, хозяйство; мировоззренческие ориентиры; прагматические ценности; вторая группа – ценностные ориентации: научные интересы познающего субъекта; критерии научных теорий, значимость работы самого исследователя; удовлетворение процессом и результатами научной работы.

Разделение группы ценностей на собственно ценности и ценностные ориентации позволяет более конкретно указать на расширение семиосферы науки. В нее следует включать не только традиционные элементы – истину, рациональность, методичность и др., но и элементы, которые выявлены при использовании аксиологического подхода – это национальные и государственные интересы, технологичность, конкурентоспособность, прибыль, рентабельность, образованность, квалифицированность, компетентность, культурные запросы и культурные традиции, престижность, экологичность, мотив, убежденность, креативность и др.

**Выводы.** Исследованы ценности науки как основного компонента культуры, факторы, оказывающие влияние на их формирование. Показано, что этический императив науки исторически остается незабываемым. Однако в современной аксиосфере науки активно идут процессы модернизации, изменяется ее семантико-семиотическое содержание, вводятся новые критерии научности (например, принцип соответствия). В аксиологической сфере науки выявлены ее основные разновидности ценностей, продемонстрирован их разный уровень значимости. Показано, что ценности науки включают собственно научные ценности и ценностные ориентации, которые способствуют расширению семиосферы науки. Явно выражена тенденция интеграции ценностей

науки и социокультурных ценностей, поскольку наука приобретает статус социокультурного феномена. Указанный процесс способствует формированию личности ученого как субъекта познания с новационным типом мышления, отражающим ценностное измерение аксиосферы науки на мировом уровне.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Б а б и ц к а я О.П., А н о х и н а Н.К. Особенности языка в современном социокультурном пространстве и личностном измерении // Культура и цивилизация. 2012. № 4. С. 89 – 106.
2. К а г а н М.С. Философская теория ценности. – СПб.: ТОО ТК «Петрополис», 1996. – 416 с.
3. С т о л о в и ч Л.Н. Мудрость. Ценность. Память. Статьи. Эссе. Воспоминания. 1999 – 2008. Tartu – Tallinn: InGri, 2009. – 384 с.
4. Л е б е д е в С.А. Философия науки: словарь основных терминов. – М.: Академический Проект, 2004. – 320 с.
5. К у з н е ц о в Б.Г. Ценность познания. Очерки современной теории науки. 2-е изд. – М.: Либроком, 2009. – 164 с.
6. К у р б а н о в Р.О., М а м е д о в Н.М. Проблема ценностей и синтез естествознания. – В кн.: Наука в социальных, гносеологических и ценностных аспектах. – М.: Наука. 1980. С. 315 – 326.
7. Р о з о в а С.С. Единство фундаментального, прикладного и аксиологического аспектов научного знания. – В кн.: Методологические проблемы науки. – Новосибирск: изд-во Новосибирского университета, 1978. С. 12 – 22.
8. Ш р е й д е р Ю.А. О некоторых особых формах научной деятельности. – В кн.: Философские основания науки. – Вильнюс: Институт философии и социального права, 1982. С. 111 – 114.
9. З а б р о д и н В.Ю. Система ценностей в геологической науке. – В кн.: Наука и ценности. – Новосибирск: Наука, 1987. С. 177 – 196.
10. Б а л а б а н о в П.И. Взаимоотношения науки и религии в Новое время. – В кн.: Религиозность в России: социально-гуманитарные аспекты анализа: Сб.ст. по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – Кемерово, изд. КемГУ, 2004. С. 7 – 14.

11. А г а ц ц и Э. Почему у науки есть этические измерения? // Вопросы философии. 2009. № 10. С. 93 – 104.
12. А н о х и н а Н.К. Наука в интерьере культуры: монография. – 2-е изд., перераб. и дополн. – Новокузнецк: Издательский центр СибГИУ, 2015. – 191 с.
13. Б а б и ц к а я О.П. Ценностные детерминации Луи де Бройля. – В кн.: Вопросы социально-гуманитарного знания: Сб. научн. трудов. – Новокузнецк, изд. СибГИУ, 2010. С. 162 – 167.
14. А н о х и н а Н.К., Б а б и ц к а я О.П. К вопросу о ценностных детерминациях. – В кн.: Современные вопросы теории и практики обучения в вузе: Сб. трудов. Вып. 10. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2010. С. 82 – 86.
15. Б а б и ц к а я О.П. Анализ концептуального характера процессов трансляции культурных смыслов и ценностей в области демаркации науки и искусства // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5; режим доступа: <http://www.science-education.ru/119-14960>
16. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Л.Ф. Ильичева, П.Н. Федосеева, С.М. Ковалева, В.Г. Панова. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.

© 2016 г. *О.П. Бабицкая, Н.К. Анохина*  
Поступила 2 февраля 2016 г.

*Я.М. Стерлигова, В.В. Стерлигов*

Сибирский государственный индустриальный университет

## О НЕОБХОДИМОСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТИ

**Постановка проблемы.** В Конституции РФ, в главе 1 «Основы конституционного строя», присутствует статья 7, где записано: «Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека». Истолкование статуса социального государства приводится в главе 2 «Права и свобода человека и гражданина». Статья 39 в первой части определяет позицию государства по отношению к своим гражданам по созданию условий, обеспечивающих достойную жизнь с точки зрения материального достатка, утверждая гарантию «социального обеспечения».

Этим пунктом подтверждается приверженность России нормам международного права, в частности, «Всеобщей декларации прав человека», где в статье 25 (1) записано: «Каждый человек имеет право на такой жизненный уровень, включая пищу, одежду, жилище, медицинский уход и необходимое социальное обслуживание, который необходим для поддержания здоровья и благосостояния его самого и его семьи...».

Таким образом, мировое сообщество признает обязательной функцией его деятельности – оказание помощи гражданам, когда материальное состояние (временное или постоянное) не позволяет им жить достойно, т.е. оно устраняет неравенство граждан. В этом и состоит большой общественный парадокс: государство, возникшее из-за имущественного неравенства, что было блестяще доказано в работе Ф. Энгельса «Возникновение семьи, частной собственности и государства», должно взять на себя заботу о смягчении этого неравенства.

С другой стороны, в этой же статье 39 (ч. 3) записано: «Поощряется добровольное социальное страхование, создание дополнительных форм социального обеспечения и благотворительность». Этим самым Конституция законодательно устанавливает возможность участия в государственном деле социального обеспечения других субъектов кроме государства. Вместе с тем, законодательство определило формы

участия государства в социальном обеспечении, создав целый свод законов о выплатах пенсий и пособий, оказания льгот и выплат и т.д., но для «других» субъектов законодательная база не является такой обширной. Более или менее описана ситуация с негосударственными пенсионными фондами и дополнительным страхованием, медицинским и социальным; дополнительные социальные льготы могут быть установлены в соответствии с Законом о коллективных договорах. В остальном существует большая юридическая неопределенность. В соответствии с той же Конституцией РФ государство не вправе вмешиваться в экономическую деятельность любого хозяйствующего субъекта, а отношения работодателя с работником основаны на законах о трудовых отношениях.

Необходимо выделить в ч. 3 ст. 39 слова «поощряется ... благотворительность», которые создают почву для размышлений, обратив особое внимание на глагол «поощряется». Из Словаря русского языка С.И. Ожегова (– М., «Русский язык», 1975) следует: «Поощрить – содействием, сочувствием, наградой одобрить что-нибудь, возбудить желание делать что-нибудь». В современном языке это можно обозначить одним словом «мотивация» с ее пресловутой триадой «побудить – убедить – принудить», которая является классикой теории управления.

Смысл слов из ст. 7 Конституции РФ «свободное развитие человека» разъясняется в статье 44, где к числу важнейших прав граждан России относят право на свободу во всех сферах творческой деятельности и на доступ к культурным ценностям. Это право подтверждается в Основах законодательства РФ о культуре, где сказано, что государство устанавливает бесплатное пользование библиотечными фондами, доступные цены на билеты в театры, концертные залы, музеи, т.е. вводит понятия прямого государственного регулирования некоторых вопросов этой сферы.

Но в то же время содержание объектов культуры недостаточно финансируется госу-



дарством, особенно в условиях затяжного экономического кризиса. Попытка приватизации объектов культуры и перевод их деятельности на коммерческую основу лишают большой массы граждан доступа, декларированного государством, к этим самым культурным ценностям.

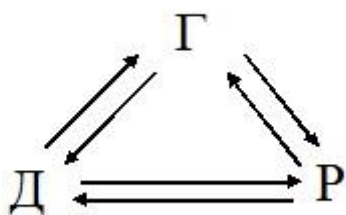
В мировой лексике существует термин «меценат» для человека, оказывающего из своих личных средств помощь объектам и деятелям культуры. Такую помощь оказывал римский патриций Меценат для поэтов его времени еще две тысячи лет назад (если учесть, что Меценат был близок к императору Августу, то можно предположить, что последний знал о его деятельности и поощрял ее косвенным образом, признавая неспособность государства делать то, что делало частное лицо).

Столь детальный, почти побуквенный, анализ необходим для того, чтобы сделать очевидным реально существующий факт: благотворительность как один из элементов «социальной инженерии» (по определению Р.Г. Апресяна) нуждается в регламентации, начиная с дефиниций (установления основных понятий) и заканчивая установлением правил совершения актов благотворительности. Все эти вопросы являются предметом изучения теории управления, в терминах которой и нужно рассматривать всю проблему.

В качестве парадигмы проблемы в настоящей статье выставляется тезис: «Благотворительность – это компенсация недостаточности государственной системы социального обеспечения».

**Структура отношений в благотворительности.** В структуре отношений, связанных с благотворительностью, можно выделить три элемента: государство (Г); донор (Д) (благотворитель, даритель) – лицо, осуществляющее благотворительный акт; реципиент (Р) – получатель благодеяния. Причем каждый из элементов может выступать в качестве субъекта управления при совершении действия или объекта, если действие направлено на него.

Сказанное можно представить следующей графической схемой:



В рамках частных парных отношений каждый из элементов может как «давать», так и «получать». Реципиент, в качестве которого может рассматриваться любой гражданин или некоторое сообщество граждан, платит государству налоги, а государство должно предоставить ему средства социальной защиты и обеспечения.

Донор, физическое или юридическое лицо, может давать государству, кроме налогов, некоторые дополнительные средства в любой форме, которые государство может использовать для социального обеспечения граждан. Ответные действия государства в этой парной связи могут иметь материальную природу (налоговые или иные льготы, преференции и т.п.) или моральную (присуждение званий, выдача наград, общественное признание и т.д.).

В паре донор – реципиент первый может оказывать благотворительную помощь материальной природы, ответное действие реципиента может иметь только моральное выражение. С учетом прагматического образа мышления лиц, которые могут выступать в качестве доноров (предприниматели, банкиры, торговцы), государство должно превратить эту нравственную оценку, благодарность получателя в нечто, мотивирующее его благотворительную деятельность. Нужно помнить ту поговорку, которая живет в этой среде: «Спасибо в карман не положишь».

И даже, если донор не планирует напрямую никакой выгоды от своей благотворительности, то создание положительного мнения о нем, его социального имиджа будет положительно сказываться на общих результатах его деятельности, дающей ему прибыль – источник его благодеяний. Теория коммерции содержит понятие «брендинга», т.е. создание «бренда» как совокупности некоторых положительных и характерных признаков фирмы, имени донора.

Очевидно, что установление ответных действий, адекватных первичным, составляет суть системы регулирования благотворительности, и характер этих действий будет зависеть от мотивации благотворительной деятельности.

**Мотивация благотворительности.** Библиография по этому вопросу достаточно обширна в русской философской и социологической литературе, но нужно отметить, относящейся к дореволюционному времени. Достаточно упомянуть широко известное в русском обществе имя историка В.О. Ключевского, который выделял даже исторический аспект в благотворительности, опубликовав свою работу «Добрые люди Древней Руси». В советское

время на основе классово-доминанты благотворительность, для которой по сути дела не было места в социалистическом обществе, оценивалась, в целом, негативно. Уже упомянутый словарь русского языка С.И. Ожегова определяет благотворительность следующим образом: «В буржуазном обществе оказание частными лицами материальной помощи бедным из милости».

Следует указать, что «Советский энциклопедический словарь» (–М.: «Советская энциклопедия», 1987) вообще не содержит определения благотворительности, зато в «Кратком словаре иностранных слов» (под ред. И.В. Лехина, Ф.Н. Петрова. – М.: Мир, 1951) заявлено вполне категорично: «Благотворительность – это одно из средств буржуазии маскировать свой паразитизм и свое эксплуататорское лицо посредством лицемерной, унижительной «помощи бедным» в целях отвлечения их от классовой борьбы».

С учетом того, что общественно-политическое устройство современной России, основанное на приоритете частной собственности, ближе к дореволюционной обстановке, будет более рационально в качестве аналогов и прецедентов использовать практику благотворительности того времени.

Анализ литературных источников по названной проблеме показывает, что наиболее часто встречающимся среди них причин мотивации благотворительности можно назвать религию, патриотизм, нравственные побуждения, статусные претензии и многое другое. Не последним по значимости является желание получения льгот от государства.

Современные монотеистические религии (христианство, ислам, буддизм, иудаизм) содержат каноны, утверждающие необходимость оказывать помощь своему ближнему, и они реализуются в религиозных обычаях и обрядах. И, если для истинно верующих конечным результатом является именно сотворение добра, то иногда каноны церкви используются и для эгоистичных целей – для создания в глазах общества статуса верующего человека. Достаточно вспомнить определение пресловутой Кабанихи из пьесы «Гроза» А.Н. Островского: «Ханжа, сударь, нищих оделяет, а домашних поедом заела!».

Интересные результаты дает этимологический анализ терминов и дефиниций, используемых при описании явлений благотворительности. Греческое определение «филантропия» обладает общим гуманистическим подходом, а русское «нищелюбец» более точно, хотя и менее употребимо.

Русские термины «благотворительность» и «милосердие» близки по смыслу, но второе указывает на физическое бедственное положение субъекта благотворительности, его немощь или болезнь («сестра милосердия»). Так же точно определяет содержание акта благотворительности слово «милостыня» – разовое оказание небольшой материальной помощи бедствующему.

Латиноязычное слово «альтруизм» (от alter – другой) указывает на действие в пользу другого человека. Хотя О. Конт, который ввел это слово в речь, противопоставлял его эгоизму, но иногда эгоизм может быть началом действий в пользу другого человека. Тут необходимо вспомнить теорию «разумного эгоизма» Базарова, героя повести И.С. Тургенева «Отцы и дети», который заявлял, что добро можно творить для удовлетворения собственных интересов. И с этим можно согласиться, если это интересы нравственного человека, направленные на реализацию его высоких принципов.

Вошедшее совсем недавно в русскую речь слово «спонсор» (от лат. spondeo – ручаюсь, гарантирую) буквально указывает на роль донора (благотворителя) в процессе, а в контексте оно всегда связано с коммерческими интересами самого спонсора.

Слово «меценат» означает самые высокие помыслы благотворителя, направленные на поддержку искусства (достаточно вспомнить братьев Третьяковых, С. Морозова, С. Мамонтова), и характерно бескорыстием. К сожалению, в современной элите для осуществления тщеславного, эгоистичного желания стать известным благотворительность используется только как повод для этого.

Таким образом, благотворительная деятельность, сопровождающая человека с момента первобытной общины до современного общества, является важнейшей сферой общественной жизни. Ее роль тем больше, чем меньше может дать рядовому гражданину государство. Кстати, некоторые авторы используют термин «государственное призрение», что само по себе неверно по определению: «призрение» – это частный случай заботы о ком-либо: «призреть – дать кому-либо приют и пропитание» (по С.И. Ожегову), а государство должно на законодательной основе исполнять свои обязанности, установленные Конституцией.

#### **Регулирование благотворительности.**

Поскольку благотворительность в любой форме оказывает поддержку, прежде всего, самому государству, оно должно обеспечить условия для функционирования такого общественного института. Вышедший в 1995 г. феде-

ральный закон «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях» всего лишь слабая попытка, уже потерявшая свою актуальность, регулировать этот процесс.

Признавая роль религии в мотивации благотворительности, используют один из ее принципов: «Всякое добро должно быть отблагодарено!». Речь идет о выражении благодарности от стороны, принявшей эту помощь, а не требование этого со стороны благодетеля.

Государство, которое прежде всех получает помощь, должно разработать систему поддержки, развития и защиты благотворительности. Если в государстве существует сверхмощная система надзорных и репрессивных органов, насчитывающая миллионы сотрудников, и развитая законодательная база для борьбы со злом, то государство обязано разработать систему поддержки добра, оно должно осуществить регулирование благотворительной деятельности.

В настоящее время в России во многих сферах (экономика, общественное мнение) государство не занимается напрямую управлением, но оно вырабатывает правила осуществления той или иной деятельности, создания правового пространства. Все субъекты права действуют в соответствии с этими нормами регулирования.

При разработке такой системы регулирования благотворительной деятельности необходимо учесть все детали сложившейся ситуации. В настоящее время возникло множество

благотворительных фондов, действительно оказывающих помощь. Но в этом случае в качестве благотворителя выступает именно эта организация, и признание получают менеджеры этого фонда (как в «Русском фонде» С. Михалкова). Средства же собираются от простых граждан. При этом для пенсионера труднее внести тысячу рублей, чем один миллион торговцу, получившим его в числе многих миллионов от тех же пенсионеров за счет торговой надбавки.

С другой стороны, человек внес средства на поддержку сначала пансионата, потом школы, далее пенсионерской организации; у него нет PR-службы, чтобы объявлять об этом, как это практикуют фонды. Именно такой человек должен получить признание общества. Можно было бы привести еще много примеров необходимости регулирования подобных ситуаций.

Это потребует больших усилий и трудов, но оно стоит того. На наш взгляд, организационной основой этого процесса должна быть аналогия со службой доноров крови, сохраняющей людям жизнь. С учетом характера помощи эта система должна быть определена как «система социального донорства».

**Выводы.** Анализ условий реализации частной благотворительности приводит к мысли о необходимости создания государственных правил и норм для ее осуществления.

© 2016 г. Я.М. Стерлигова, В.В. Стерлигов  
Поступила 10 февраля 2016 г.

УДК 331.522

*Д.А. Гафарова*

Сибирский государственный индустриальный университет

## СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАНЯТОСТИ ПАССИВНОЙ ЧАСТИ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

Трудовой потенциал является одним из важнейших факторов экономического роста и инновационного развития общества. Развитие трудового потенциала является ключевым условием роста уровня жизни населения.

Понятие «трудовой потенциал» возникло в 70 – 80-е годы XX века в связи с необходимостью активизации и эффективного использо-

вания в экономической, производственной и социальной деятельности возможностей, связанных с личным фактором [1, с. 31]. В основе понятия «трудовой потенциал» лежит термин «potential», который, как отмечают исследователи данного явления, несет двойной смысл: с одной стороны, потенциал рассматривается как ресурсная категория, совокупность всех

имеющихся средств, с другой стороны, потенциал включает и имеющиеся возможности.

По определению Л. Кунельского, предложенном еще в 1984 г., трудовой потенциал – это совокупность всех граждан, способных участвовать в процессе общественного производства с учетом их физических возможностей, имеющихся знаний и профессионально-квалификационных навыков. При этом наряду с непосредственно занятой в производстве рабочей силой в трудовой потенциал входят и те лица, которые в принципе могут работать, но по каким-либо причинам (социальным и личным) не заняты в народном хозяйстве страны [2, с. 27].

Более современные определения также рассматривают трудовой потенциал с позиций как ресурсов, так и возможностей. Так, Н.А. Горелов считает, что трудовой потенциал – это как реализованные, так и нереализованные возможности человеческих ресурсов с точки зрения производства [3, с. 19]. Н.И. Шаталова под трудовым потенциалом понимает меру наличных ресурсов и возможностей, непрерывно формируемых в процессе всей жизни личности [4, с. 7].

Как отмечает О.В. Кудрявцева, трудовой потенциал состоит из двух частей: активной (средства, необходимые в данной отрасли производства) и пассивной (не востребуемые ресурсы общества). В процессе производства используется всегда активная часть. При изменении экономической обстановки, политической ситуации, социального положения, смены места жительства и т.п. может быть активизирована пассивная часть. При воздействии

определенных факторов происходит преобразование активной части в пассивную и наоборот [1, с. 33].

Активной частью трудового потенциала выступают занятые трудовые ресурсы (рабочая сила). Согласно официальной статистической методологии формирования системы показателей трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы, рекомендованных 19-ой Международной конференцией статистиков труда [5], трудовые ресурсы, т.е. лица в возрасте от 15 до 72 лет, могут быть классифицированы как занятые, безработные и лица, не входящие в состав рабочей силы, в том числе лица, относящиеся к потенциальной рабочей силе.

В официальной методологии занятые и безработные в сумме составляют рабочую силу. В качестве потенциальной рабочей силы рассматриваются незанятые лица, которые выражают заинтересованность в занятости, однако сложившиеся условия ограничивают их активные поиски работы и/или их готовность приступить к работе.

По данным Федеральной службы статистики (см. таблицу) численность рабочей силы в России в 2014 г. составила 75 млн. 428 тыс. человек. При этом 1 млн. 338 тыс. человек входили в состав потенциальной рабочей силы, что составляет 1,87 % от занятых в экономике. Еще 3 млн. 889 тыс. человек не имели работы или доходного занятия, т.е. были признаны безработными (5,44 %). Таким образом, по официальным данным пассивная часть трудового потенциала российской экономики составляла 5 млн. 227 тыс. человек.

#### Рабочая сила и лица, не входящие в состав рабочей силы, в возрасте от 15 до 72 лет [5]

Показатель	Значения показателей, тыс. человек по годам					
	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Численность рабочей силы – всего	73581	75478	75779	75676	75529	75428
в том числе:						
занятые в экономике	68339	69934	70857	71545	71391	71539
безработные	5242	5544	4922	4131	4137	3889
Лица, не входящие в состав рабочей силы – всего	37938	36055	35137	34546	34693	34076
из них потенциальная рабочая сила	...	1731	1580	1401	1439	1338

К пассивной части трудового потенциала могут быть отнесены: женщины, осуществляющие уход за детьми; инвалиды с рабочей группой инвалидности; лица, достигшие пенсионного возраста и желающие продолжить работать; бывшие военнослужащие; лица, освобожденные из мест лишения свободы; выпускники детских домов и другие категории лиц, которые использовать свой трудовой потенциал в общественном производстве не желают или не могут, так как нет условий для активизации человеческого фактора.

Большую часть пассивной части трудового потенциала составляют женщины в возрасте 25 – 40 лет. Основной причиной трудовой пассивности для них является выполнение домашних и семейных обязанностей по уходу за детьми и другими родственниками. Основной причиной неиспользования в качестве рабочей силы мужчин в возрасте 25 – 54 лет является несоответствующее требованиям работодателя состояние их здоровья, прежде всего, в силу наличия инвалидности.

Активность трудового потенциала во многом зависит от уровня образования. Чем ниже уровень образования, тем выше доля лиц, не входящих в состав рабочей силы. Наличие профессионального образования любого уровня значительно повышает степень востребованности на рынке труда. Так, среди россиян с высшим образованием доля пассивной части трудового потенциала составляет около 15 %, в то время как среди получивших среднее общее образование доля пассивной части трудового потенциала находится в диапазоне 40 – 45 % (однако в этой группе к категории потенциальной рабочей силы могут быть отнесены и учащиеся).

Активизация пассивной части трудового потенциала может происходить за счет: изменения условий экономической деятельности, например, за счет развития доступной среды и создания удаленных рабочих мест для лиц с ограниченными физическими возможностями здоровья; субсидирования стажировок выпускников учреждений профессионального образования; внедрения новых организационных форм предпринимательской активности, таких как социальное предпринимательство; развития профессиональных компетенций и формирования устойчивой мотивации к труду; развития самозанятости населения и др. Реализация этих направлений возложена, прежде всего, на Государственную службу занятости, которая реализует государственные программы содействия занятости различных категорий населения, в том числе испытывающих слож-

ности с трудоустройством в силу социальных и личных факторов.

Одним из направлений преобразования пассивной части трудового потенциала в активную, получающим все большее распространение в мировой и отечественной практике, является развитие социального предпринимательства.

Социальное предпринимательство представляет собой юридически закрепленную предпринимательскую деятельность по производству благ и/или услуг, направленную на решение или смягчение социальных проблем, с помощью устойчивых организационных и финансово-результативных новшеств, обеспечивающих дальнейшее распространение опыта социального воздействия. В Постановлении Правительства РФ от 30.12.2014 № 1605 в качестве субъектов социального предпринимательства рассматриваются субъекты малого и среднего предпринимательства, осуществляющие социально ориентированную деятельность, направленную на достижение общественно полезных целей, улучшение условий жизнедеятельности гражданина и (или) расширение его возможностей самостоятельно обеспечивать свои основные жизненные потребности, а также на обеспечение занятости, оказание поддержки инвалидам, гражданам пожилого возраста и лицам, находящимся в трудной жизненной ситуации [7].

Социальное предпринимательство, являясь инновационной формой деятельности социально-ориентированных бизнес-структур, выступает катализатором долгосрочных общественных трансформаций и способствует повышению конкурентоспособности социальных секторов отечественной экономики [8, с. 64]. Оно способствует как развитию и диверсификации экономики, созданию новых рабочих мест, так и решению вопроса повышения качества жизни социально-уязвимых слоев населения через обеспечение производства доступных товаров и услуг, способных удовлетворить потребности данных категорий населения, а также через обеспечение занятости тех категорий пассивной части трудового потенциала, которые находятся в неблагоприятном положении на рынке труда.

Отличительной чертой социального предпринимательства, делающей его привлекательным направлением институциональных преобразований в социальной политике, является эффективное экономическое использование существующих ресурсов (в том числе используемых неэффективно человеческих ресурсов, аккумулированных среди социально

незащищенных групп населения, за счет их включения в рабочую силу) и внедрение инноваций в бизнес-процессы.

В России в силу неразработанности законодательного определения социального предпринимательства отсутствуют достоверные статистические данные о числе социальных предприятий, формах их деятельности, количестве созданных рабочих мест и числе трудоустроенных носителей трудового потенциала, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда. При этом социальные предприятия, создаваемые чаще всего в форме предприятий малого бизнеса, ставят своей целью в большинстве случаев производство доступных товаров и услуг, а обеспечение занятости рассматривают в качестве вторичной цели.

При этом мерами государственной поддержки в России могут пользоваться те социальные предприниматели, которые обеспечивают выполнение, в частности, такого условия, как обеспечение занятости инвалидов, матерей, имеющих детей в возрасте до 3 лет, выпускников детских домов, а также лиц, освобожденных из мест лишения свободы, лиц, находящихся в трудной жизненной ситуации, при условии, что среднесписочная численность перечисленных категорий граждан среди всех работников составляет не менее 50 %; а доля в фонде оплаты труда – не менее 25 %.

Подход к использованию социального предпринимательства как основного направления развития пассивной части трудового потенциала используется в ряде зарубежных стран, в частности, в Словакии. В отличие от других стран Европейского Союза, где понятие социального предпринимательства является достаточно широким и не ограничено с точки зрения типа социальной цели, в Словакии понятие социального предприятия законодательно сведено только к одному типу организаций, основной целью которых является подготовка лиц, испытывающих сложности в трудоустройстве (т.е. пассивной части трудового потенциала) к выходу на рынок труда.

Правовое определение социального предприятия было введено в словацком законодательстве с 1 сентября 2008 г. путем внесения поправок в Закон о службах занятости (Закон № 5/2004) [9]. Социальное предприятие определяется законодательством Словакии как физическое или юридическое лицо, которое нанимает работников, находящихся в неблагоприятном положении на открытом рынке труда до начала работы, при этом минимум 30 % трудоустроенной в организации рабочей силы

должны составлять граждане, находившиеся в неблагоприятных условиях при поиске работы.

В качестве групп, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда при поиске работы, в Законе № 5/2004 в Словакии определены:

- выпускники средних школ в возрасте до 26 лет без предыдущего стабильного опыта работы;
- граждане старше 50 лет;
- граждане, зарегистрированные в качестве безработных и стоящие на учете в службах занятости более 12 месяцев;
- граждане, не имеющие полного среднего образования;
- граждане, которые не имели постоянной работы в течение 12 месяцев до того, как были зарегистрированы в качестве безработных;
- мигранты и вынужденные переселенцы из третьих стран, получившие убежище в Словакии;
- одиноко проживающие граждане трудоспособного возраста, имеющие на иждивении одного или более нетрудоспособных граждан, в том числе и те, у кого на иждивении находится минимум один ребенок школьного возраста;
- граждане с ограниченными возможностями здоровья [9].

Социальные предприниматели в Словакии должны обеспечивать занятость граждан, находящихся в неблагоприятном положении на свободном рынке труда и находящихся в поиске оплачиваемой работы; реинвестировать, по крайней мере, 30 % финансовых ресурсов, полученных от предпринимательской деятельности, которые остаются после оплаты всех расходов, связанных с ведением экономической деятельности, в создание новых рабочих мест или на улучшение условий труда. При выполнении физическим или юридическим лицом перечисленных условий предприятие может быть включено в реестр социальных предприятий, получить статус социального предприятия и пользоваться мерами государственной поддержки.

На первом этапе развития социального предпринимательства в Словакии (2008 – 2012 гг.) предполагалось, что социальное предприятие, входящее в реестр, сможет получать субсидии в размере до 50 % от средней заработной платы в Словакии на каждого трудоустроенного сотрудника (из числа находившихся в неблагоприятном положении на рынке труда) в первый год его работы. Если в течение года такой сотрудник не смог найти работу на свободном рынке труда, то социальное

предприятие могло получить субсидию в размере 40 % от средней заработной платы в стране во второй год его работы. После этого никакая дополнительная поддержка социальных предприятий не предполагалась.

На втором этапе развития социального предпринимательства в Словакии были пересмотрены условия субсидирования социальных предприятий. Правительство Словакии в мае 2013 г. внесло поправки в Закон № 5/2004. Субсидии предоставляются тем работодателям, которые создают рабочие места для лиц, ищущих работу и находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда, которые были безработными, по крайней мере, в течение трех месяцев. Субсидия составляет до 25 % от средней заработной платы в Словакии в Братиславском регионе; до 30 % от средней заработной платы Словакии в других регионах с уровнем безработицы ниже или равном среднему по стране; до 40 % от средней заработной платы в Словакии в регионах с уровнем безработицы более высоким, чем в среднем по стране. Субсидия предоставляется на срок не более одного года. В случае найма на работу лиц, которые были безработными в течение более чем 24 месяцев, предоставление субсидии может быть продлено на срок до 2-х лет.

Таким образом, социальное предпринимательство может выступать в качестве дополнительного инструмента, а иногда и инструмента, альтернативного государственным институтам социальной поддержки лиц, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда и относящихся к пассивной части трудового потенциала.

В России реализуется несколько направлений поддержки социальных предприятий:

– финансовая поддержка, которая оказывается в форме субсидий в целях возмещения части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в кредитных организациях на развитие и модернизацию производства, возмещения затрат на уплату лизинговых платежей по договорам финансовой аренды (лизинга) и возмещения затрат на развитие хозяйственной деятельности начинающих субъектов малого и среднего предпринимательства;

– образовательная поддержка, которая оказывается в форме бесплатного и льготного бизнес-обучения как самих социальных предпринимателей, так и трудоустроенных кадров, организации стажировок;

– консультативная поддержка, информационная поддержка по вопросам регистрации компании, адреса местонахождения фирмы,

требований законодательства к различным видам деятельности [10].

При этом социальные предприятия могут использовать и другие формы поддержки, доступные всем субъектам предпринимательства, участвующим в обеспечении занятости неиспользуемого трудового потенциала, в частности, трудоустраивающим выпускников профессиональных образовательных учреждений, не имеющих опыта профессиональной деятельности, и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Так, например, в рамках государственной программы Кемеровской области «Содействие занятости населения Кузбасса» на 2014 – 2016 годы субъектам, обеспечивающим трудоустройство незанятых инвалидов, предоставляются финансовые средства на приобретение, монтаж и установку оборудования для оснащения дополнительных рабочих мест (в том числе специальных) и на софинансирование затрат на выплату заработной платы трудоустроенному работнику в размере до 95 740 рублей (в т.ч. 65 740 рублей – средства федерального бюджета и 30 000 рублей – средства областного бюджета) [11, с. 83]. При этом средства предоставляются на оснащение постоянных рабочих мест, созданных как непосредственно на предприятии, так и при организации надомного труда. Право на участие в программе имеют организации различных организационно-правовых форм, а также индивидуальные предприниматели. Социальные предприятия могут получить данную субсидию на общих условиях. Средства предоставляются на условиях компенсации понесенных предприятием затрат на приобретение, монтаж и установку оборудования для оснащения дополнительных рабочих мест после трудоустройства гражданина, состоявшего на учете в службе занятости и направленного службой занятости.

В случае обеспечения занятости выпускников образовательных учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования в форме стажировки на период до 6 месяцев предприниматели также могут получать субсидии на оплату труда стажирующихся выпускников в размере установленного законодательством Российской Федерации минимального размера оплаты труда, увеличенного на страховые взносы в государственные внебюджетные фонды, пропорционально фактически отработанному стажером времени. Стажировка призвана расширить возможности трудоустройства выпускников, не нашедших работу (доходное занятие) в течение одного

года после окончания обучения, повысить их конкурентоспособность на рынке труда.

**Выводы.** Пассивная часть трудового потенциала в России только по официальным данным составляет более 1 млн. 338 тыс. человек. На государственном и региональном уровнях реализуются различные направления развития потенциала таких категорий населения, входящих в невостребованные трудовые ресурсы общества, как лица с ограниченными возможностями здоровья, выпускники образовательных учреждений и др. Однако зачастую реализуемые Государственной службой занятости мероприятия не могут в полной мере активизировать трудовой потенциал таких категорий, как женщины, осуществляющие уход за детьми и другими родственниками; пожилые люди в возрасте старше 55/60 лет; лица с низким уровнем образования; лица, освобожденные из мест лишения свободы; выпускники детских домов и др.

В мировой практике в качестве дополнительного инструмента обеспечения занятости, а иногда и инструмента, альтернативного государственным институтам социальной поддержки лиц, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда и относящихся к пассивной части трудового потенциала, используется социальное предпринимательство. Социальное предпринимательство способствует как обеспечению производства доступных товаров и услуг, способных удовлетворить потребности социально-уязвимых слоев населения, созданию новых рабочих мест, так и эффективному использованию трудового потенциала, аккумулированного среди социально незащищенных групп населения.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. К у д р я в ц е в а О. В. Теоретические подходы к определениям «трудовой потенциал человека», «трудовые ресурсы», «рабочая сила» // *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*. 2012. Т. 1. № 1. С. 31 – 38.
2. К у н е л ь с к и й Л. Трудовой потенциал и повышение эффективности его использования // *Коммунист*. 1984. № 14. С. 27.
3. Экономика труда / Под ред. Н.А. Горелова. – СПб.: Питер, 2007. – 704 с.
4. Ш а т л о в а Н.И. Трудовой потенциал работника: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2003. – 399 с.

5. Труд и занятость в России – 2015 г. [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_36/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_36/Main.htm) (дата обращения 1.03.2016).
6. «Об утверждении Официальной статистической методологии формирования системы показателей трудовой деятельности, занятости и недоиспользования рабочей силы, рекомендованных 19-ой Международной конференцией статистиков труда»: Приказ Росстата № 680 от 31.12.2015.
7. О предоставлении и распределении субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на государственную поддержку малого и среднего предпринимательства, включая крестьянские (фермерские) хозяйства в 2015 году: Постановление Правительства РФ от 30.12.2014 № 1605 (ред. от 26.12.2015).
8. Г а ф а р о в а Д.А. Социальное предпринимательство и проблема формирования предпринимательской компетенции студентов вузов // *Вестник СибГИУ*. 2015. № 3 (13). С. 61 – 64.
9. A map of social enterprises and their ecosystems in Europe. Country Report: Slovakia / European Commission // <http://ec.europa.eu/social/keyDocuments.jsp?advSearchKey=socentntryrepts&mode=advancedSubmit&langId=en> (дата обращения 1.03.2016).
10. Предложения по реализации эффективных мер поддержки социального предпринимательства в г. Москве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dnpp.mos.ru/> (дата обращения 1.03.2016).
11. Г а ф а р о в а Д.А., П а р а х н е в и ч Н.В. Социальное предпринимательство в решении проблем трудоустройства лиц с ограниченными возможностями // *Социальное развитие современного российского общества: достижения, проблемы, перспективы*. 2014. № 6. С. 78 – 84.

© 2016 г. Д.А. Гафарова  
Поступила 23 марта 2016 г.



### К 50-ЛЕТИЮ КОЗЫРЕВА НИКОЛАЯ АНАТОЛЬЕВИЧА



18 февраля 1966 г. исполняется 50 лет со дня рождения заведующего кафедрой материаловедения, литейного и сварочного производства, доктора технических наук, профессора Козырева Николая Анатольевича.

После окончания с золотой медалью средней школы в 1983 г. поступил в Сибирский металлургический институт по специальности «металлургия черных металлов», специализация «электрометаллургия стали и ферросплавов», который окончил с отличием в 1988 г. Трудовую деятельность начал на Кузнецком металлургическом комбинате в должности инженера-исследователя Центральной комплексной лаборатории. Работал в должностях начальника лаборатории сталеплавильного производства, начальника отдела технической экспертизы инвестиционных проектов управления инвестиций и стратегического развития, начальника управления реализации проектов, заместителя начальника производственного отдела по сталеплавильному производству, начальника технического управления, заместителя главного инженера НКМК по технологии.

Без отрыва от производства под руководством ректора СМИ, д.т.н., профессора Н.В. Толстогузова проходил обучение в заочной аспирантуре и в 1995 г. защитил в диссертационном совете Сибирской горно-металлургической академии кандидатскую диссертацию по теме «Разработка и промышленное опробование

технологии прямого легирования электростали марганцем». Активно занимаясь научной и производственной деятельностью, с 1998 г. начал преподавательскую деятельность в Сибирском государственном индустриальном университете в должности доцента кафедры электрометаллургии стали и ферросплавов.

Под руководством и при непосредственном участии Н.А. Козырева разработаны и внедрены в условиях ОАО «Новокузнецкий металлургический комбинат» технологии выплавки в дуговых электропечах, внепечной обработки, разливки в изложницы и на МНЛЗ рельсовой электростали. Им разработан ряд новых марок стали для производства рельсов, успешно используемых в настоящее время на железных дорогах РФ. Являясь одним из основоположников производства рельсов из электростали, в 2005 г. Н.А. Козырев защитил без отрыва от производства докторскую диссертацию «Разработка и внедрение технологии выплавки в дуговых электропечах, внепечной обработки и непрерывной разливки стали, предназначенной для производства железнодорожных рельсов».

В 2010 г. перешел на постоянную работу в Сибирский государственный индустриальный университет, где приказом ректора назначен на должность заведующего кафедрой «Металлургия и технология сварочного производства». В 2011 г. присвоено звание профессора. С 2015 г. избран по конкурсу заведующим кафедрой «Материаловедение, литейное и сварочное производство».

Н.А. Козырев постоянно совершенствует свои знания в области металлургии, систем качества и безопасности на многочисленных симпозиумах, выставках и конференциях. Посещал ряд металлургических предприятий в Австрии, Германии, Италии, Франции, Турции, Китае. Выпускник «Industrial consulting group» курс REFA, московской школы управления «Сколково» по программе «Executive Education».

Козырев Н.А. является автором пяти монографий: «Производство железнодорожных рельсов из электростали», «Актуальные проблемы производства рельсов», «Железнодорожные рельсы из электростали», «Машины и процессы непрерывного литья заготовок», «Высокие технологии в металлургии», имеет 190 патентов РФ и более 470 печатных научно-технических публикаций.

Является лауреатом премии Правительства РФ в области науки и техники за 2009 г. за работу «Разработка и внедрение комплексной технологии производства рельсов нового поколения из электростали». Имеет звание «Заслуженный изобретатель РФ», награжден медалями «За служение Кузбассу», «За веру и добро», «Инженер года» в номинации «Черная металлургия», награжден знаком «Отличник качества». Неоднократно награждался почетными грамотами различного уровня.

Научную и преподавательскую деятельность Н.А. Козырев успешно сочетает с активной работой в Ученом совете университета, диссертационных советах по металлургии и металлостроению, активно пропагандирует научно-технические достижения, организует конкурсы профессионального мастерства и технические выставки. При непосредственном участии и под

его руководством на кафедре созданы новые научно-исследовательские лаборатории, активно совершенствуется материально-техническая база. Он заложил основы аспирантуры в области сварки и родственных процессов, стал организатором научно-технического направления сварки и наплавки под флюсами с углеродфторсодержащими добавками и создания новых порошковых проволок.

Своей энергией, трудолюбием, постоянным обучением и совершенствованием своих профессиональных знаний Н.А. Козырев снискал большой авторитет и уважение.

*Редакция журнала, коллеги и друзья сердечно поздравляют Николая Анатольевича с юбилеем, желают ему доброго здоровья, новых творческих успехов в научной и образовательной деятельности!*

## РЕФЕРАТЫ

---

УДК 669.162.1

Анализ состояния и перспективы развития технологии двухслойной агломерации / Одинцов А.А. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 3.

Приведены результаты аналитического обзора развития и современного состояния технологии двухслойного спекания агломерационной шихты. Установлено, что, несмотря на более сложную технологическую схему и негативные последствия переуплотнения загруженного слоя шихты, двухслойная агломерация имеет ряд преимуществ, благодаря которым достигаются высокие показатели процесса спекания и качество железорудного агломерата. Рассмотрены результаты лабораторных и промышленных исследований по совершенствованию двухслойной агломерации. Разработаны перспективные направления дальнейшего развития технологии двухслойной агломерации: ввод различного по крупности топлива по слоям шихты; регулирование соотношения высоты верхнего и нижнего слоев в зависимости от крупности спекаемых материалов; оптимизация гранулометрического состава шихты за счет изменения режимов работы окомкователей. Табл. 1. Ил. 2. Библ. 16.

**Ключевые слова:** двухслойная агломерация, аглофабрика, шихта, окомкователь, агломерат.

Analysis of state and prospects of two-layers' sintering / Odintsov A.A. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1(15). – P. 3.

The paper presents the results of analytical review of the development and current state of two-layer sintering technology. It has been found out that, despite the more complex technological scheme and the negative effects of compaction of the loaded charge layer, two-layer sintering has several advantages, which help to achieve high levels of sintering process and the quality of iron ore sinter. The article also considers the results of laboratory and industrial researches on improving the two-layer sintering. The perspective areas for further development of the two-layer sintering technology have been designed: introduction of different by size strata fuel charge; ratio control of the upper and the lower layers depending on the particle size of sintered material; optimization of particle size distribution of the burden by changing modes pelletizers. Table 1. Fig. 2. Ref. 16.

**Keywords:** two-layer agglomeration, sinter plant, batch, pelletizer, agglomerate.

УДК 551.24: 551.3.051

Молассовые толщи и тектонический режим их накопления: попытка концептуального синтеза с учетом новых геологических данных / Гутак Я.М., Рубан Д.А. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 9.

Молассовые толщи пользуются широким распространением, хотя представления о них достаточно запутаны. Анализ «классических» и более поздних трактовок позволяет считать, что к молассам можно отнести осадочные комплексы с преобладанием обломочных пород (прежде всего конгломератов и песчаников), значительной мощностью, окрашенностью и сложным слоистым строением. Для моласс однозначно установлена полифациальность. Относительно тектонического режима накопления молассовых толщ мнения специалистов расходятся. Обобщение новых геологических данных показывает, что молассы (и даже их отдельные части) могут формироваться при разных тектонических режимах, хотя пространственно-временная связь с орогенезом часто все-таки прослеживается. Библ. 42.

**Ключевые слова:** моласса, орогенез, палеозой, мезозой, Альпы, Кавказ, Центральная Азия.

Molasse deposits and tectonic regime of their accumulation: an attempt of conceptual synthesis with consideration of new geological data / Gutak Ja.M., Ruban D.A. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 9.

Molasse deposits are wide spread, although the ideas of them are highly controversial. An analysis of the «classical» and later treatments permits to believe that molasses are sedimentary complexes with prevailing clastic rocks (first of all conglomerates and sandstones), big thickness, distinctive colour and complex layered architecture. Polyfacial nature of molasses is definitely established. As for the tectonic regime of molasse deposition, the opinions of specialists differ. A compilation of the new geological data shows that molasses (and even their parts) can appear under different tectonic regimes, although the spatio-temporal links to orogenesis is traced often. Ref. 42.

**Keywords:** molasse, orogenesis, Paleozoic, Cenozoic, Alps, Caucasus, Central Asia.

**УДК 622.81**

Причины возникновения аварийных ситуаций в угольных шахтах и возможности их предотвращения / Ремизов А.В., Хобта А.А. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 14.

Рассмотрены причины, влияющие на возникновение аварийных ситуаций в угольных шахтах. Приведен пример действий горноспасателей в аварийной ситуации. Предложены рекомендации по предотвращению аварий и обеспечению эффективности ведения горноспасательных работ. Ил. 1. Библ. 3.

**Ключевые слова:** аварийная ситуация, шахтная атмосфера, метан, выработка.

Causes of accidents in coal mines and the possibility of their prevention / Remizov A.V., A.A. Khobta // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 14.

The article describes the factors influencing the occurrence of accidents in coal mines. The example of mine rescue operations in emergency situations is given. Recommendations to prevent accidents and to ensure the efficiency of rescue work are offered. Fig. 1. Ref. 3.

**Keywords:** emergency, mine atmosphere, methane, gangway, rescuers

**УДК 622.831.004.942**

Исследование влияния дизъюнктивных нарушений на состояние массива горных пород в окрестности подготовительной выработки / Риб С.В., Басов В.В., Никитина А.М. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 17.

Проведена оценка состояния массива горных пород с разрывными нарушениями в окрестности подготовительной выработки, охраняемой неоднородным угольным целиком. Выполнено численное моделирование методом конечных элементов для условий подготовительной выработки, пройденной по угольному пласту сложного строения мощностью 3,0 м. На первом этапе рассмотрены две модели (вне зоны влияния опорного давления): геомассив с системой горных выработок и геомассив с системой горных выработок и дизъюнктивными нарушениями разрывного типа. На втором этапе рассмотрены две модели с учетом зоны опорного давления. По результатам моделирования подтверждена необходимость разработки мероприятий по приведению в безопасное состояние конвейерного штрека. Ил. 4. Библ. 7.

**Ключевые слова:** дизъюнктив, неоднородный угольный целик, метод конечных элементов, подготовительная выработка, напряженно-деформированное состояние.

Research of influence of disjunctive violations on the state of rock mass in the vicinity of the development working / Rib S.V., Basov V.V., Nikitina A.M. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 17.

The paper assessed the state of rock mass with discontinuous disturbances in the vicinity of the preparatory entries, protected by heterogeneous coal pillar. Numerical modeling has been carried out by finite elements for development working gate road passed on coal seam with complex structure capacity of 3.0 m. The two models (bearing pressure is affected zone) have been considered at the first stage. The first model is the system of geomassive mining, the second model is with the system of geomassive mining and disjunctive damages breaking type. On the second stage two models have been examined taking into account the reference pressure zone. According to the modeling results it has been confirmed the need to develop measures to bring to the safe state of the conveyor entries. Fig. 4. Ref. 7.

**Keywords:** disjunctive, inhomogeneous coal pillars, finite element method, preparatory entries, stress-strain state.

**УДК 622.831:622.251.8**

Комплексные исследования геомеханических процессов в геомассиве и сдвижения земной поверхности при строительстве наклонных стволов в условиях шахт Ерунаковского района / Риб С.В., Волошин В.А., Зелинский А.В., Фрянов В.Н. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 20.

Разработана комплексная методика исследований состояния массива горных пород и элементов крепи для обеспечения безопасности и эффективности горных работ, а также снижения опасности вывалов и обру-

шений при проведении наклонных стволов. Представлена структурная схема методики. Описаны ее основные положения. Ил. 8. Библ. 10.

**Ключевые слова:** наклонный ствол, устье, методика, репер, метод конечных элементов, мониторинг, проходка, исследование, шахта, комплекс программ.

Complex research of geomechanical processes in geomassive and subsidence earth surface during the construction of inclined shafts in a mining of Erunakovsky district / Rib S.V., Voloshin V.A., Zelinsky A.V., Fryanov V.N. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 20.

The paper is devoted to the development of comprehensive methodology of research state of the rock mass and lining elements to ensure the safety and efficiency of mining operations, as well as reduce the risk of windfalls and collapses during inclined shafts. The article is also represents the block diagram technique, as well as describes the basic situation. Fig. 8. Ref. 10.

**Keywords:** inclined shaft, mouth of barrel, methodology, benchmark, finite element method, monitoring, penetration, research, mine, complex programs.

#### УДК 727.012

Инфраструктурное и функциональное наполнение общеобразовательной школы нового типа / Осипов Ю.К. // Вестник СибГИУ. – 2016 г. – № 1 (15). – С. 28.

Обоснована актуальность вопроса пригодности школьных зданий, построенных в прежние годы, с точки зрения возможности отражать требования времени в области школьного образования. Создан проект общеобразовательной школы нового типа, пространство которой организовано на основе блокированной композиции. Преимущество новой школы выражено в создании оптимальных педагогических и гигиенических условий при сохранении удобных и относительно коротких связей между отдельными группами помещений. В проекте общеобразовательной школы предусмотрено создание школы первичной инженерной подготовки как вида дополнительного образования для школьников 9 – 11 классов. Ил. 4. Библ. 3.

**Ключевые слова:** общеобразовательная школа, композиция, дополнительное образование, крытый школьный двор.

Infrastructure and functional secondary school new type filling / Osipov Yu.k. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 28.

The authors give grounds for the urgency of the issue of the suitability of school buildings built in the previous years, in terms of being able to reflect the requirements of time for schooling. A new type of secondary schools project has been created, the space of which is organized on the basis of a locked composition. The advantage of the new school is expressed in establishing optimal teaching and hygienic conditions while maintaining a comfortable and relatively short links between separate groups of premises. The draft provides for the establishment of the secondary school primary engineering training school, as a form of supplementary education for schoolchildren of 9 – 11 classes. Fig. 4. Ref. 3.

**Keywords:** secondary school, composition, additional education, indoor school yard.

#### УДК 711.4:725

Градостроительные функции и художественно-композиционная роль общественных зданий в городской среде / Матехина О.В., Осипов Ю.К. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 31.

Показана роль общественных зданий в городской среде. Учет социального фактора превращает сеть общественных зданий в систему культурно-бытового обслуживания – одну из подсистем целостных градостроительных образований. Общественные здания и их ансамбли имеют важное значение в формировании композиционной структуры города. Ил. 3. Библ.5.

**Ключевые слова:** городская среда, общественные здания, социальный фактор, система обслуживания населения.

Urban functions and artistic-and-compositional role of public buildings in an urban environment / Matehina O.V., Osipov Yu.K. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 31.

The role of public buildings in the City environment has been shown in the article. Integrating the social dimension turns the network of public buildings in welfare service system is one of the subsystems of the integral urban formations. Public buildings and their bands are important in shaping the compositional structure of the city. Fig. 3. Ref. 5.

**Keywords:** urban, public buildings environment, social factor, public service system.

#### УДК 622.831:539.3

Разработка новых полимерных материалов на базе отходов коксохимического производства / Павлович Л.Б., Соловьева Н.Ю. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 35.

Выполнен анализ путей эффективного извлечения коксохимических фенолов в продуктах переработки каменноугольной смолы: из фенольной, поглотительной фракций, прессовых оттеках; рассчитан коэффициент их извлечения в фенолятах натрия. Предложена технология очистки фенолят дистилляцией с получением 90 – 95 %-ных очищенных фенолов. Разработана технология получения фенолформальдегидной резольной смолы на коксохимическом производстве непосредственно из фенольной фракции, минуя стадию извлечения фенолят и очищенных фенолов. Представлена технология синтеза при мольном соотношении формальдегид:фенол = 1:3 с получением двух продуктов: фенолспирта марки Б (связующее для теплоизоляции) и арзамит-раствора (связующее для коррозионных замазок типа «Арзамит»). Техничко-экономическая проработка показала экономическую целесообразность производства коксохимических фенолов в товарной форме «очищенные фенолы», минимальная прибыль при производстве которых составит 1,024 млн. руб в расчете на 1 т продукции. Фенолспирт, полученный по данной технологии, отличается высокой конкурентоспособностью в сравнении с аналогичной продукцией на основе синтетического фенола (выпускаемой действующими предприятиями) вследствие большой разницы в ценах на исходное сырье. Цена фенольной фракции в 35 – 40 раз ниже, чем синтетической. Табл. 1. Ил. 3. Библ. 10.

**Ключевые слова:** каменноугольная смола, фенол, крезол, ксилолы, фенольная фракция, фенолят, очищенные фенолы, дистилляция, синтез, формальдегид, фенолформальдегидная резольная смола.

Development of new polymeric materials on the basis of coke-chemical production waste / Pavlovich L.B., Solov'eva N.Yu. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 35.

The work is devoted to the analysis of the ways to extract effectively the product coke phenols in the processed products of coal tar: phenol, absorption fractions of press run-off coefficient of extraction in the «phenolate». The technology of purification «phenolate» distillation to obtain 90-95% misfit treated phenols has been offered. The technology of production of coke on the phenolic fraction of directly has been developed, bypassing the step of recovering the «phenolate» and purified phenol-formaldehyde resole resin. The technology of synthesizing a molar ratio of formaldehyde has been represented: phenol = 1: 3 to give the two products: phenol spirit of grade B (binder for insulation) and arzamit solution (binder corrosive caulking of «Arzamit» type). A feasibility study has showed the economic feasibility of the production of by-product coke phenols in the commodities form of «purified phenols», minimal profit in the production of which there will be 1.024 million rubles per 1 ton of the product. Production of phenol spirit according to this technology is highly competitive compared to similar products on the basis of synthetic phenol (manufactured by existing enterprises) due to the large difference in prices for feedstock. The phenolic fraction is cheaper than synthetic phenol in 35-40 times. Table 1. Fig. 3. Ref. 10.

**Keywords:** coal tar, phenol, cresol, xylenol, phenol fraction, phenolate, purified phenols, distillation, synthesis, phenolic resin.

#### УДК 622.838

Технологические решения по сокращению экологического ущерба при разведке и разработке угольных месторождений под особо охраняемыми природными территориями / Исиченко В.С. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 40.

Предлагаются технологические и организационные решения по обеспечению экологически безопасных технологий разведки и отработки угольных месторождений под зоной особо охраняемой природной территории. Предлагается применить для детальной разведки месторождения современную технологию многоразовных зондирований полями высокого разрешения. Ил. 2. Библ. 8.

**Ключевые слова:** экология, особо охраняемые природные территории, высокоразрешающая электромагнитная разведка, угольное месторождение.

Technical solutions to reduce potential damage to the environment during the exploration and development of coal deposits under specially protected natural areas / Isichenko V.S. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 40.

The authors of the work propose technological and organizational solutions to ensure environmentally safe technologies in the exploration and development of coal deposits, under the area of especially protected natural territory. They offer to apply multipeddling sensing of fields for high resolution for a detailed study of modern technologies. Fig. 2. Ref. 8.

**Keywords:** ecology, especially guarded natural territories, high-resolution electromagnetic exploration, coal field.

#### УДК 37.147

Формирование учебно-методического обеспечения образовательных программ на основании методов теории управления / Калиногорский Н.А. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 46.

Недостатком существующей схемы управления образованием на основе компетентностного подхода является поверхностный характер требований, предъявляемых к знаниям обучающихся. Формирование содержания учебно-методического обеспечения образовательных программ (УМО ОП) осуществляется образовательными учреждениями в условиях отсутствия четких принципов выполнения этой работы. Предлагается УМО ОП разрабатывать в ориентации на решение востребованных прикладных задач на основе современных методов решения проблем управления, учитывающих свойства реальных объектов управления. При этом содержание УМО ОП формируется на основе терминологии теории управления и включает постановку задачи управления, а также решение ряда стандартных задач, необходимых для выработки эффективных управлений. Приведена характеристика методов управления, охватывающих все возможные объекты управления. Табл. 2. Ил. 1. Библ. 9.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, методы теории управления, модель, учебно-методическое обеспечение.

Formation of learning-and-teaching supporting of educational programs on the basis of management theory methods / Kalinogorskiy N.A. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 46.

The disadvantage of the existed scheme of education management based on the competence building approach is a superficial character of requirements demanded to the level of knowledge of pupils. Formation of the content of learning-and-teaching supporting of educational programs is released by educational institutions in the conditions of the absence of clear principles of fulfilling this work. It has been offered to work out the learning-and-teaching supporting of educational programs in the orientation on the solution of the high demanded applied problems based on the modern methods of solving management problems, taking into account the properties of real control objects. Herewith, the content of learning-and-teaching supporting of educational programs is formed on the basis of terminology of the control theory and includes the control problem statement, as well as the solution of range of standard tasks, which are necessary for the working out of effective control. The article also presents the characteristics of control methods, including all the possible control objects. Table 2. Fig. 1. Ref. 9.

**Keywords:** competency-based approach, management theory methods, model, learning-and-teaching supporting.

#### УДК 008

Ценностные аспекты науки / Бабицкая О.П., Анохина Н.К. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 51.

Исследуются ценности науки как основного компонента культуры, факторы, оказывающие влияние на их формирование, и модернизация научной области аксиосферы. В аксиосфере науки выделены основные ее разновидности, продемонстрирован их разный уровень значимости. Показано, что ценности науки включают собственно научные ценности: вклад науки в культуру, промышленность, хозяйство; мировоззренческие ориентиры; прагматические ценности и ценностные ориентации: научные интересы познающего субъекта; критерии научных теорий, значимость работы самого исследователя; удовлетворение процессом и результатами научной работы. Собственно ценности и ценностные ориентации способствуют расширению семиосферы науки. Библ. 16.

**Ключевые слова:** ценности, ценностные ориентации, наука, культура, аксиосфера.

Value aspects of science / Babitskaya O.P., Anokhina N.K. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 51.

The article describes the researches devoted to the science values as the basic component of culture, as well as factors influencing their formation, and the modernization of aksiosphere scientific area. In the aksiosphere of science one singles out its basic variety, as well as demonstrates the different level of significance. It has been shown that the scientific values include scientific values proper: contribution of science to culture, industry, economy; world outlook guideline; pragmatic values and value orientations: scientific interests of the cognoscitive subject; criteria of scientific theories, work significance of the researcher himself; satisfaction in the process and the results of the scientific work. Values proper and value orientations promote the expansion of science semiosphere. Ref. 16.

**Keywords:** values, value orientations, science, culture, aksiosphere.

#### УДК 364.054.008

О необходимости регулирования благотворительности / Стерлигова Я.М., Стерлигов В.В. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 56.

Рассматривается тезис о представлении частной благотворительности как дополнительного по отношению к государственному социальному обеспечению компонента социальной защиты личности. При таком системном подходе доказывается необходимость регулирования частной благотворительности со стороны государства.

**Ключевые слова:** социальное государство, социальная защита, благотворительность, законодательное регулирование.

On the necessity of philanthropy regulation / Sterligova Ya.M., Sterligov V.V. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 56.

The private philanthropy is a proposal to be considered as part and object of legal regulation by the state.

**Keywords:** social state, social protection, philanthropy, legal regulation.

#### УДК 331.522

Социальное предпринимательство как инструмент обеспечения занятости пассивной части трудового потенциала / Гафарова Д.А. // Вестник СибГИУ. – 2016. – № 1 (15). – С. 59.

Рассмотрены возможности использования социального предпринимательства в России в качестве инструмента, дополняющего программы Государственной службы занятости по обеспечению трудоустройства лиц, находящихся в неблагоприятном положении на рынке труда и относящихся к пассивной части трудового потенциала. Выделены группы лиц, относящихся к потенциальной рабочей силе и испытывающих сложности с трудоустройством в силу социальных и личных факторов. Описан опыт использования социального предпринимательства в Словакии, где основной целью деятельности социальных предпринимателей законодательно определена подготовка к выходу на рынок труда лиц, испытывающих сложности в трудоустройстве. Приведен перечень мер государственной поддержки, которыми могут пользоваться социальные предприниматели, обеспечивающие занятость пассивной части трудового потенциала, в России и Словакии. Табл. 1. Библ. 11.

**Ключевые слова:** трудовой потенциал, пассивная часть трудового потенциала, потенциальная рабочая сила, социальное предпринимательство, социальное предприятие.

Social entrepreneurship as a tool of employment of the passive part of the labor potential / Gafarova D.A. // Bulletin of SibSIU. – 2016. – № 1 (15). – P. 59.

Possibilities of use of social entrepreneurship in Russia as a tool supplementing the State Employment Service programs to ensure the employment of persons with disadvantages in the labor market and relating to the passive part of the labor potential are considered. Groups of people belonging to the potential labor force and experiencing difficulties in finding jobs because of social and personal factors are highlighted. Experience in using of social entrepre-



neurship in Slovak Republic where the main goal of social entrepreneurs legislatively defined as the preparation for entry into the labor market by individuals experiencing difficulties in finding employment is described. The list of government support measures which can be used by social entrepreneurs providing employment of the passive part of the labor potential in Russia and in the Slovak Republic is given. Tabl. 1. Ref.11.

**Keywords:** labor potential, the passive part of the labor potential, the potential labor force, social entrepreneurship, social enterprise.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В журнале «Вестник Сибирского государственного индустриального университета» публикуются оригинальные, ранее не публиковавшиеся статьи, содержащие наиболее существенные результаты научно-технических экспериментальных исследований, а также итоги работ проблемного характера по следующим направлениям:

1. Металлургия и материаловедение.
2. Горное дело и геотехнологии.
3. Машиностроение и транспорт.
4. Энергетика и электротехнологии.
5. Химия и химические технологии.
6. Архитектура и строительство.
7. Автоматизация и информационные технологии.
8. Экология и рациональное природопользование.
9. Экономика и управление.
10. Образование и педагогика.
11. Гуманитарные науки.
12. Социальные науки.
13. Отклики, рецензии, биографии.

К рукописи следует приложить рекомендацию соответствующей кафедры высшего учебного заведения и экспертное заключение.

Кроме того, необходимо разрешение ректора или проректора высшего учебного заведения (для неучебного предприятия – руководителя или его заместителя) на опубликование результатов работ, выполненных в данном вузе (предприятии).

В редакцию следует направлять два экземпляра текста статьи на бумажном носителе, а также на электронном. Для ускорения процесса рецензирования статей электронный вариант статьи и скан-копии сопроводительных документов рекомендуется направлять по электронной почте: vestnicsibgiu@sibsiu.ru.

Таблицы, библиографический список и подрисуночный текст следует представлять на отдельных страницах. В рукописи необходимо сделать ссылки на таблицы, рисунки и литературные источники, приведенные в статье.

Иллюстрации нужно представлять отдельно от текста на носителе информации. Пояснительные надписи в иллюстрациях должны быть выполнены шрифтом Times New Roman Italic (греческие буквы – шрифтом Symbol Regular) размером 9. Тоновые изображения, размер которых не должен превышать 75x75 мм (фотографии и другие изображения, содержащие оттенки черного цвета), следует направлять в виде растровых графических файлов (форматов \*.bmp, \*.jpg, \*.gif, \*.tif) в цветовой шкале «оттенки серого» с разрешением не менее 300 dpi (точек на дюйм). Штриховые рисунки (графики, блок-схемы и т.д.) следует представлять в «черно-белой» шкале с разрешением не менее 600 dpi. На графиках не нужно наносить линии сетки, а экспериментальные или расчетные точки (маркеры) без крайней необходимости не «заливать» черным. Штриховые рисунки, созданные при помощи пространственных программ MS Excel, MS Visio и др., следует представлять в формате исходного прило-

жения (\*.xls, \*.vsd и др.). На обратной стороне рисунка должны стоять порядковый номер, соответствующий номеру рисунка в тексте, фамилии авторов, название статьи.

Формулы набираются четко. Шрифтовое оформление физических величин следующее: латинские буквы в светлом курсивном начертании, русские и греческие – в светлом прямом. Числа и единицы измерения – в светлом прямом начертании. Особое внимание следует обратить на правильное изображение индексов и показателей степеней. Если формулы набираются с помощью редакторов формул Equatn или Math Type, следить, чтобы масштаб формул был 100 %. Масштаб устанавливается в диалоговом окне «Формат объекта». В редакторе формул для латинских и греческих букв использовать стиль «Математический» («Math»), для русских – стиль «Текст» («Text»). Размер задается стилем «Обычный» («Full»), для степеней и индексов – «Крупный индекс/ Мелкий индекс» («Subscript/Sub-Subscript»). Недопустимо использовать стиль «Другой» («Other»).

Необходимо избегать повторения одних и тех же данных в таблицах, графиках и тексте статьи. Объем статьи не должен превышать 8 – 10 страниц текста, напечатанного шрифтом 14 через полтора интервала, и трех рисунков.

Рукопись должна быть тщательно выверена, подписана автором (при наличии нескольких авторов, число которых не должно превышать пяти, – всеми авторами); в конце рукописи указывают полное название высшего учебного заведения (предприятия) и кафедры, дату отправки рукописи, а также полные сведения о каждом авторе (Ф.И.О., место работы, должность, ученая степень, звание, служебный и домашний адреса с почтовыми индексами, телефон и E-mail того, с кем вести переписку).

Цитируемую в статье литературу следует давать не в виде подстрочных сносок, а общим списком в порядке упоминания в статье с обозначением ссылки в тексте порядковой цифрой.

Перечень литературных источников рекомендуется не менее 10. Библиографический список оформляют в соответствии с ГОСТ 7.2 – 2003: а) для книг – фамилии и инициалы авторов, полное название книги, номер тома, место издания, издательство и год издания, общее количество страниц; б) для журнальных статей – фамилии и инициалы авторов, полное название журнала, название статьи, год издания, номер тома, номер выпуска, страницы, занятые статьей; в) для статей из сборников – фамилии и инициалы авторов, название сборника, название статьи, место издания, издательство, год издания, кому принадлежит, номер или выпуск, страницы, занятые статьей.

Иностранные фамилии и термины следует давать в тексте в русской транскрипции, в библиографическом списке фамилии авторов, полное название книг и журналов приводят в оригинальной транскрипции.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

К статье должны быть приложены аннотация в двух экземплярах объемом не менее 1/2 страницы текста, напечатанного шрифтом 14 через полтора интервала, а также ключевые слова.

В конце статьи необходимо привести на английском языке: название статьи, Ф.И.О. авторов, место их работы, аннотацию и ключевые слова.

Краткие сообщения должны иметь самостоятельное научное значение и характеризоваться новизной и оригинальностью. Они предназначены для публикации в основном аспирантских работ. Объем кратких сообщений не должен превышать двух страниц текста, напечатанного шрифтом 14 через полтора интервала, включая таблицы и библиографический список. Под заголовком в скобках следует указать, что это краткое сообщение. Допускается включение в краткое сообщение одного несложно-

го рисунка, в этом случае текст должен быть уменьшен. Приводить в одном сообщении одновременно таблицу и рисунок не рекомендуется.

Количество авторов в кратком сообщении должно быть не более трех. Требования к оформлению рукописей и необходимой документации те же, что к оформлению статей.

Корректуры статей авторам, как правило, не посылают.

В случае возвращения статьи автору для исправления (или при сокращении) датой представления считается день получения окончательного текста.

Статьи, поступающие в редакцию, проходят гласную рецензию.

Статьи журнала индексируются в РИНЦ и представлены на сайте СибГИУ ([www.sibsiu.ru](http://www.sibsiu.ru)) в разделе Наука и инновации (Периодические научные издания (Журнал «Вестник СибГИУ»)).

На д номером работали

Протопопов Е.В., *главный редактор*

Темлянцев М.В., *заместитель главного редактора*

Коновалов С.В., *ответственный секретарь*

Олендаренко Н.П., *ведущий редактор*

Бащенко Л.П., *ведущий редактор*

Неунывахина Д.Т., *ведущий редактор*

Темлянцева Е.Н., *верстка*

Олендаренко Е.В., *менеджер по работе с клиентами*