

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

# ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО  
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
(ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

ВЫПУСК ДВАДЦАТЫЙ

ВЛАДИКАВКАЗ 2013

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Бирагова Н. Ф. (гл. редактор)*

*Гончаров И. Н.*

*Гроппен В. О.*

*Евдокимов С. И.*

*Клюев Р. В.*

*Кожиев Х. Х.*

*Лолаева Д. Т.*

*Лолаев А. Б.*

*Осикина Р. В.*

*Позднякова Т. А.*

*Тускаева З. Р.*

*Хадзарагова Е. А.*

*Хугаева Р. Г.*

Редакторы:

*Иванченко Н. К., Хадарцева Ф. С.*

Компьютерный набор и верстка:

*Куликова М. П., Цишук Т. С.*

©Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет), 2013

---

Подписано в печать 10.09.1012. Формат бумаги 70x108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Таймс». Печать на ризографе. Усл. п.л. 14,52. Тираж 100 экз. Заказ № 200.  
Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(государственный технологический университет). Изд-во «Терек».  
Отпечатано в отделе оперативной полиграфии СКГМИ (ГТУ).  
362021. Владикавказ, ул. Николаева, 44.

УДК 514.18

Д-р техн. наук, проф., ГУРИЕВ Т. С.,  
асс. МАКОЕВА И. Т.

### ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ

В данной статье рассматриваются некоторые факторы, от которых зависит положение парных точек мульды, а в частности: угол сдвига горных пород, глубина залегания залежи, геометрическая форма и рельеф земной поверхности.

Положение парных точек мульды сдвига может быть определено геометрически и аналитически и зависит от угла сдвига горных пород, глубины залегания залежи, геометрической формы залежи, рельефа земной поверхности разрабатываемой залежи. Рассмотрим эти ситуации с аналитической точки зрения.

Ситуация 1. Положение точек контура мульды зависит от угла сдвига горных пород (рис.1).

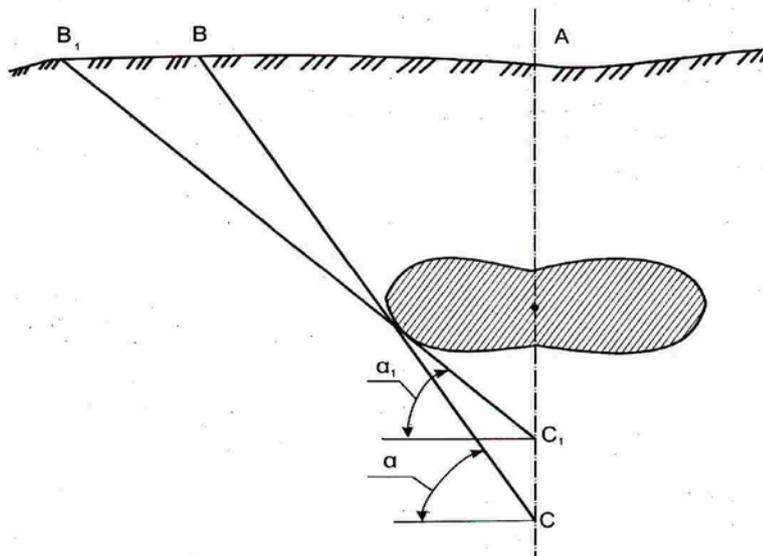


Рис.1. Изменение параметров контура мульды при различных углах сдвига горных пород.

Для рассматриваемой группы горных пород существует минимальный угол сдвига  $\alpha_{\min} = 60^\circ$ . Чем меньше угол  $\alpha$ , тем дальше от центра мульды (точки A) находятся точки контура мульды, т. е.:

$$B_1A > BA, \text{ т. к. } \alpha_1 < \alpha.$$

Ситуация 2. Положение точек контура мульды зависит от глубины залегания горных пород (рис.2).

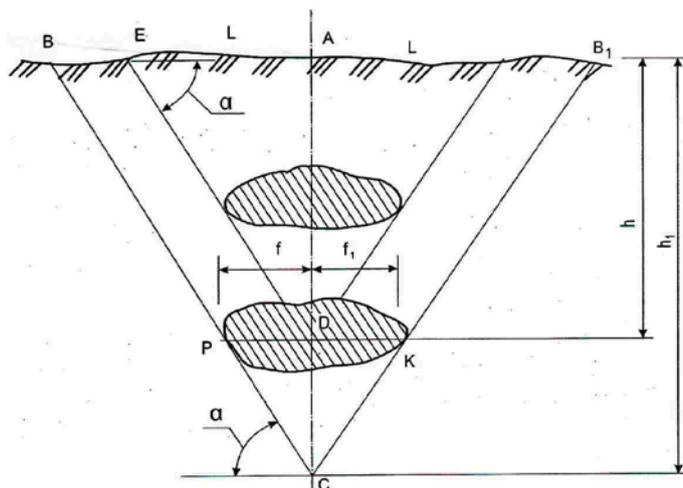


Рис. 2. Изменение параметров контура мульды при различной глубине залегания горных пород.

Считаем, что  $AD = h$  – известная величина,  $\alpha$  – угол сдвижения горных пород.

Из  $\triangle ADE$  следует, что:

—

Отсюда  $AE = t = h \cdot \text{ctg} \alpha$ .

Полагаем, что поперечный размер отрабатываемой залежи  $PK$  известен. Следовательно, известна величина  $DP$ .

Рассмотрим подобие треугольников  $\triangle EAD$  и  $\triangle PDC$ .

$$\frac{AE}{PD} = \frac{AD}{DC}; \quad \frac{h \cdot \text{ctg} \alpha}{f} = \frac{h}{DC};$$

Отсюда находим  $DC$ :

$$DC \cdot \text{ctg} \alpha = f; \quad DC = \frac{f}{\text{ctg} \alpha} = f \cdot \text{tg} \alpha.$$

Таким образом, можно определить  $h_1$ :

—

Рассмотрим  $\triangle ABC$ :  $\frac{AB}{h_1} = \text{ctg } \alpha$ .

Следовательно, если парные касательные будут расположены симметрично относительно пучка плоскостей, расстояние от центра мульды до граничной точки определяется выражением:

$$AB = h_1 \cdot \text{ctg} \alpha = (h + f \text{tg} \alpha) \cdot \text{ctg} \alpha = h \cdot \text{ctg} \alpha + f.$$

Это может иметь место при одинаковых углах сдвига горных пород по разные стороны от залежи и равенстве отрезков  $f$  и  $f_1$ .

Таким образом, получим:

$$BB_1 = 2AB = 2(h \cdot \text{ctg} \alpha + f).$$

Ситуация 3. Рельеф земной поверхности также влияет на конфигурацию мульды сдвига (рис.3).

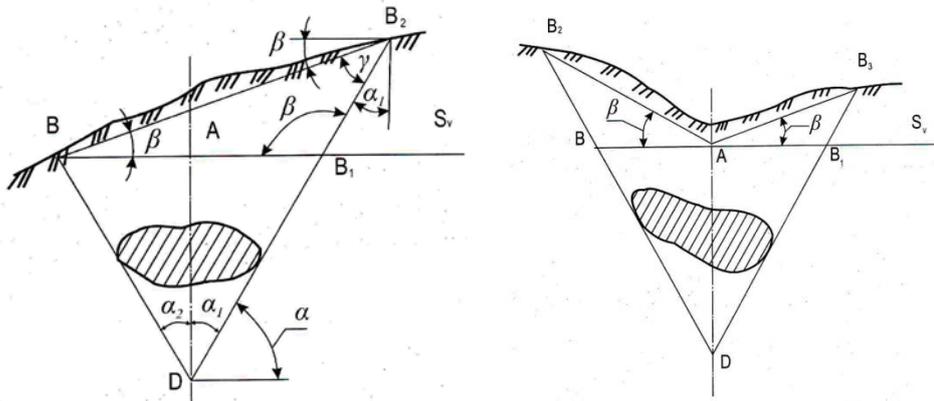


Рис. 3 (а, б). Изменение параметров контура мульды при различном рельефе земной поверхности и постоянном угле сдвига горных пород.

Рассмотрим несколько случаев изменяющегося рельефа местности для различных залежей. Плоскость  $S$  является контрольной для определения граничных точек условной мульды на условной горизонтальной поверхности  $S$ . Найдем точки  $B$  и  $B_1$ . В этом треугольнике, при известном угле склона, можно найти все углы и стороны, тем самым определить положение точек  $B$  и  $B_2$  на земной поверхности, принадлежащие мульде:

$$AD = h; \quad BB_1 = a;$$

$$AB_1 = h \cdot \text{tg} \alpha_1; \quad AB = h \cdot \text{tg} \alpha_2;$$

$$BB_1 = a; \quad a = BB_1 = AB_1 + AB = h \cdot \text{tg} \alpha_1 + h \cdot \text{tg} \alpha_2 = h(\text{tg} \alpha_1 + \text{tg} \alpha_2);$$

$$\gamma = \angle BB_2B_1 = 90^\circ - \beta - \alpha_1;$$

$$\varphi = 180^\circ - \beta - 90^\circ - \beta - \alpha_1 = 90^\circ - 2\beta - \alpha_1;$$

$$\frac{a}{\sin \gamma} = \frac{B_1B_2}{\sin \beta}; \quad B_1B_2 = \frac{BB_2 \sin \beta}{\sin \gamma} = \frac{a \sin \beta}{\sin(90^\circ - \beta - \alpha_1)};$$

$$\frac{BB_2}{\sin \varphi} = \frac{a}{\sin \gamma}; \quad BB_2 = \frac{a \sin \varphi}{\sin \gamma} = \frac{a \sin(90 - 2\beta - \alpha_1)}{\sin(90 - \beta - \alpha_1)}.$$

Аналогично с помощью треугольников  $BB_2A$  и  $AB_3B_1$  определяем отрезки  $AB_2$  и  $AB_3$ .

Таким образом, установлено, что контур мульды сдвижения зависит от угла сдвижения горных пород, от глубины залегания и от рельефа земной поверхности. Чем меньше угол сдвижения и больше глубина залегания горных пород, тем дальше от центра мульды находятся точки контура мульды сдвижения.

**Выводы.** Выявлены зависимости положения точек контура мульды сдвижения от угла сдвижения горных пород, от глубины залегания и от рельефа земной поверхности. Чем меньше угол сдвижения и больше глубина залегания горных пород, тем дальше от центра мульды находятся точки контура мульды сдвижения.



УДК 552.1

*Канд. геолог.-минералог. наук КОЛЕСНИКОВА А. М.*

### **О ПЕРВИЧНОЙ ПРИРОДЕ ПОРОД БУРОНСКОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ТОЛЩИ, СВЯЗЬ С ПРОЦЕССАМИ РУДООБРАЗОВАНИЯ (ГОРНАЯ ОСЕТИЯ)**

*Приведены результаты детальнейших полевых наблюдений и петрохимических исследований, позволившие автору среди глубоко полиметаморфизованных пород буронской толщи выделить вблизи Буронского колчеданно-полиметаллического месторождения реликтовые эффузивные породы, превращенные во вторичные кварциты (зоны выщелачивания), сменяющиеся рассланцованными зеленокаменно-измененными порфиритоидами, переслаивающимися с обеленными кварцево-серицитовыми и кварцево-хлоритовыми сланцами и гидротермально измененными кварцитами-фельзитами.*

В кварцитах, представляющих почти мономинеральную кварцевую породу (содержание кварца в них составляет 75–80 %), нам удалось выявить реликтовую порфириковую структуру – таблитчатые вкрапленники плагиоклаза полностью замещены кварцем, при четком сохранении их первоначальной формы, также удалось выявить бластопорфириковую структуру порфиритоидов с реликтовой микролитовой структурой основной массы. Дается подробная характеристика стратиграфического положения этих древних эффузивных пород в составе буронской толщи, их петрологических и петрохимических особенностей.

Полная характеристика кварцитов-фельзитов освещается в отдельной статье «Стратиграфическое положение, петрографические и петрохимические особенности фельзитов Буруна».

Пространственная связь Буронского колчеданно-полиметаллического месторождения с обеленными кварцево-серицитовыми сланцами, с зонами вторичных кварцитов и зонами рассланцованных зеленокаменно-измененных порфиритоидов очевидна, и может служить поисковым признаком при поисках и разведке колчеданно-полиметаллического оруденения буронского типа.

Буронское рудное поле приурочено к Северной подзоне Бокового хребта Большого Кавказа; сложено породами, относящимися к различным формациям, составляющим в совокупности буронскую толщу, состоящую из кристаллических сланцев, гнейсов, кварцитов, амфиболитов, порфиритоидов.

С севера и с юга эти породы прорываются гранитоидами кассарского типа – с юга это Кассарский гранитный массив, с севера – Нузальский гранитный массив; на западе свита контактирует с гранитоидами г. Сау-хох, на востоке – с баддонскими гранитами.

По мнению многих исследователей, породы буронской толщи находятся в мульде одного не вскрытого эрозией батолита (Л. А. Варданянц, 1935, М. С. Баклаков, 1957, Г. Д. Афанасьев, 1970).

Буронская свита в районе Буронского рудного поля простирается в широтном направлении на протяжении 12 км с севера на юг, в разрезе р. Ардон ширина ее составляет 3 км.

Буронское месторождение расположено в пределах Бурон-Бадской антиклинали, являющейся по отношению Главного хребта структурой второго порядка.

Бурон-Бадская антиклиналь с юга ограничена глубинным долгоживущим Кассаро-Дарьяльским (Цейдонским) разломом, с севера – Нузальским надвигом субширотного простирания, по которому породы рудного поля имеют тектонический контакт с развитыми севернее нижнеюрскими отложениями Штулу-Харесской депрессии. Нижний этаж Бурон-Бадской антиклинали сложен гранитоидами и породами буронской толщи, верхний – нижнеюрскими вулканогенными породами.

Бурон-Бадская антиклиналь осложнена Пашаевским разломом, Бурон-Бадскими сбросом и взбросом, Бадаштинским взбросом и другими тектоническими нарушениями. Азимут простирания шарнира антиклинали  $110^\circ$ , погружается на восток под углом  $40^\circ$ .

Породы буронской толщи интенсивно дислоцированы, собраны в изоклинальные складки с флексурообразными перегибами, часто – пloyчатые. Простирание пород буронской толщи широтное. Породы претерпели многократный полиметаморфизм. Сохранилось очень мало признаков, позволяющих определить первоначальную природу этих пород.

По вопросу о возрасте пород буронской толщи нет единого мнения.

А. Д. Масленников впервые высказал мнение о нижнепалеозойском возрасте пород буронской толщи, исходя из сопоставления их с породами Дзиркульского массива.

По мнению Г. Д. Афанасьева, породы буронской свиты и южной (кассарской) метаморфической толщи в совокупности с гранитоидами характеризуют герцинский этап развития Главного хребта, захватывающий период 360–240 млн лет – от нижнего девона до перми.

Породы буронской толщи «полиметаморфизованные»; они претерпели на разных этапах метаморфизирующее воздействие различных факторов – это и многократные проявления интрузивного вулканизма, прежде всего плагио-гранитов уруштенского комплекса (средний девон – карбон 370–360 млн лет) и последующих этапов гранитизации, и метаморфизирующее воздействие в осевой зоне различных тектонических циклов, сформировавших Кавказскую складчатую область и др.

При анализе и выделении ступеней метаморфизма мы исходили из положения, что метаморфизм происходит в подвижной среде перемещающихся горных масс, магматических и газовых потоков при складкообразовании, обуславливающих перепады и неравные давления, температуры в разных зонах (акад. Н. П. Семенов, 1966, В. С. Соболев, 1970 и др.).

Многие исследователи отмечают постепенные взаимные переходы между породами, входящими в состав буронской толщи, метаморфизованными в различной степени.

Считаем, что только степень метаморфизма пород не может служить определяющим критерием их возраста.

Спорным является также вопрос о первичной природе пород буронской свиты, ввиду их глубокого метаморфизма.

Многие исследователи считают, что первичные породы буронской свиты были терригенно-осадочными (Л. А. Варданянц, 1935, М. С. Баклаков, 1956, К. В. Давыдов 1980, С. М. Тибилов, 1998 и др.)

Нами пересчитаны химические анализы различных типов пород буронской свиты на химические коэффициенты и изохимические ряды по методам Нигли и акад. А. П. Семенов, что вместе с петрографическими исследованиями позволило подразделить породы буронской свиты по происхождению на пара- и орторяды.

К породам параряда относятся слюдистые сланцы, составляющие большую часть пород буронской свиты – это кварц-альбит-хлоритовые, кварц-спессартит-хлоритовые и другие разновидности сланцев; парагнейсы и др.; к породам орторяда относятся гнейсы, амфиболиты, порфиритоиды, кварциты.

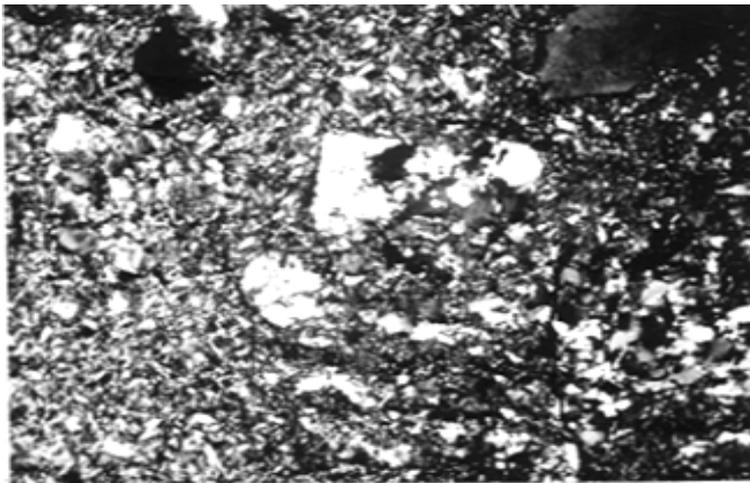
Чрезвычайно интересными породами буронской свиты являются кварциты, изучению которых уделялось недостаточное внимание. В наиболее полном описании их отмечалось лишь, что пласты и линзы кварцитов переслаиваются с другими породами буронской свиты; что они имеют существенно кварцевый состав; в небольшом количестве в них присутствуют мусковит, хлорит, альбит, альмандин; имеют гранобластовую структуру (С. М. Тибилов, 1998 и др.).

Кварциты с давних пор отмечаются в северной части буронского рудного поля, в 200 м севернее месторождения, где они образуют отвесные труднодоступные скалы, обрывающиеся к р. Ардон, описания их лаконичны (рис. 1, 2).

Они издавна выделялись в составе буронской толщи как кварциты, гнейсо-кварциты. Нам впервые удалось выявить их принадлежность к вторичным кварцитам, представляющим гидротермально-метасоматически переработанные кислые эффузивные породы, обнаруживающие под микроскопом реликтовую порфирированную структуру (рис. 5, 6).



*Рис. 1.* Отвесные скалы кварцитов внизу гребня, в 200 метрах севернее Буронского месторождения.



*Рис. 2.* Кварциты Бурана (внизу). Структура бластопорфировая. В центре псевдоморфное замещение кварцем вкрапленника плагиоклаза. Николи скрещены, х80.

Макроскопически это скрытокристаллические породы белого цвета, массивной текстуры. Породы эти, представляющие, по-видимому, зоны выщелачивания состоят существенно из кварца (75–80 %), серицита, хлорита, эпидота.

Под микроскопом они обнаруживают гетеробластовую, гломеробластовую, роговиковую, реликтовую порфировую структуры.

Края зерен кварца зазубренные, величина зерен различная – размеры их на небольшом участке изменяются от 0,2–0,6 до 1–2мм.

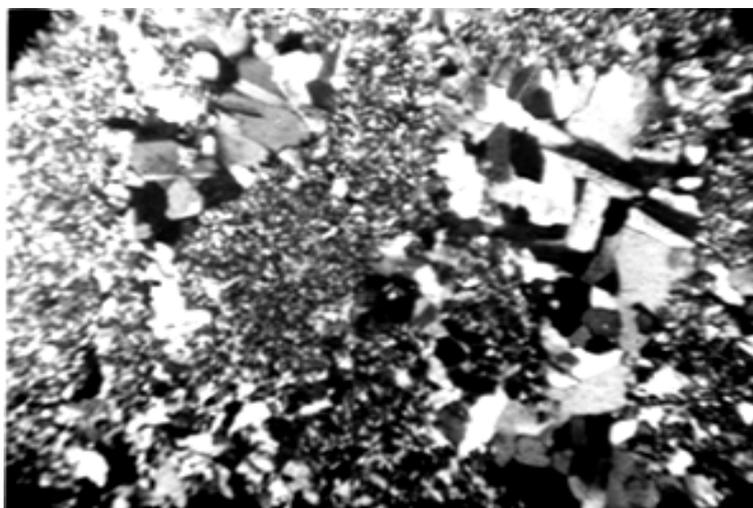
Более крупнозернистый кварц замещает вкрапленники плагиоклаза, сохраняя при замещении их первоначальную таблитчатую форму. В большинстве случаев переходы между крупно- и мелкозернистыми агрегатами кварца постепенные.

Замещение кварцем происходит также в виде пятен и прожилков с нечеткими границами. Структура при замещении кварцем основной массы пород диаблостовая, обусловленная проникновением зерен кварца друг в друга.

Более крупнозернистый кварц замещает вкрапленники плагиоклаза, сохраняя при замещении их первоначальную таблитчатую форму (рис. 6), что является определяющим фактором их первичной эффузивной природы.

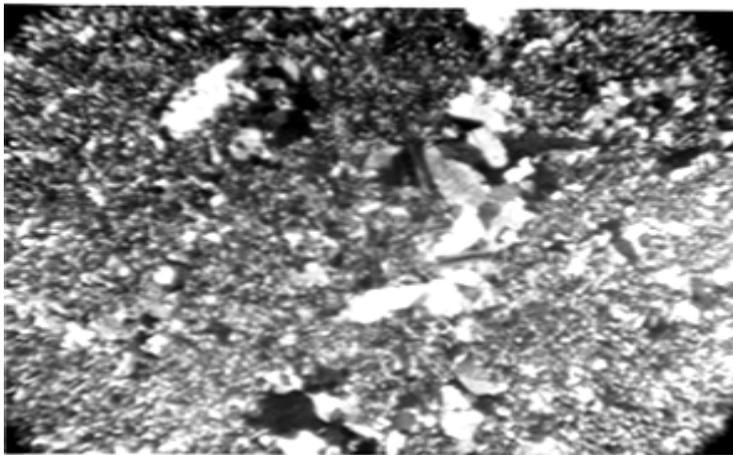
Нами выявлено, что к северу и вверх по гребню к вершине Бурон-вщек кварциты сменяются рассланцованными зеленокаменно-измененными порфиритоидами, перемежающимися со слюдисто-хлоритовыми сланцами и гнейсами буронской свиты.

На высоте около 1 800 м, выдерживая согласное залегание, эти породы буронской толщи, сменяются массивными кварцитовидными породами – кварцитами-фельзитами. Последние в апикальной части Бурон-Бадской антиклинали над Буронским месторождением образуют скальные выходы высотой более десятка метров. Макроскопически это массивные скрытокристаллические породы белого цвета; под микроскопом наблюдается, что они на больших площадях гидротермально-метасоматически изменены; в них интенсивно проявлен альбито-кварцевый метасоматоз с сохранением реликтовых структур эффузивных пород – фельзитов. Простираение этих пород широтное, падение на север под углом 25°; участками в них наблюдается микроплоччатость (рис.3, 4).

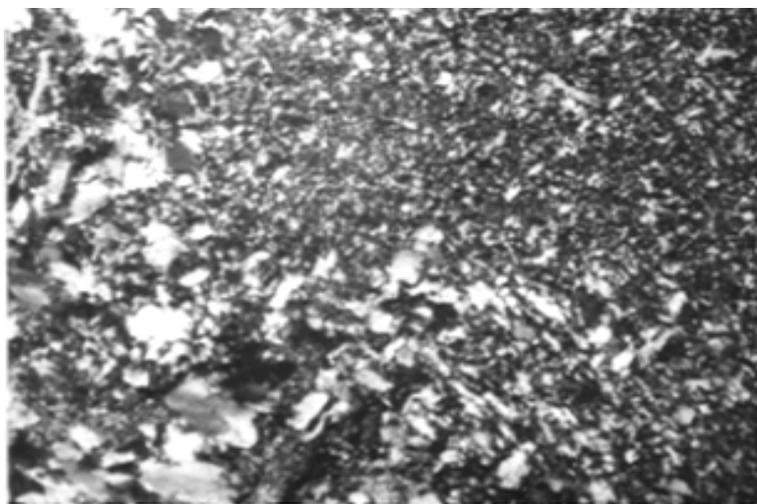


*Рис. 3.* Гидротермально-метасоматически изменённые фельзиты. Относительно крупнозернистый альбито-кварцевый материал образует постепенные переходы к тонкозернистым метасоматически переработанным участкам существенно кварцевого состава.

Структура гломеробластовая. Никели скрещены,  $\times 100$ .



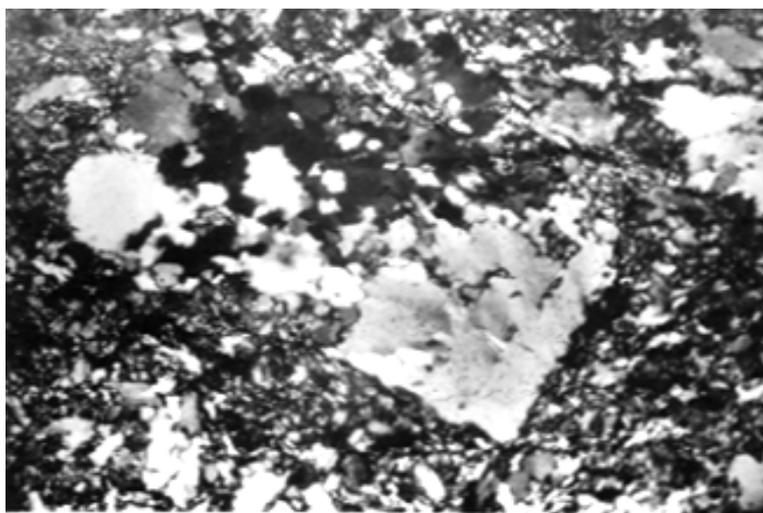
*Рис. 4.* Гидротермально-метасоматически изменённый фельзит. Характер метасоматоза – альбито-кварцевый. Николи скрещены,  $\times 100$ .



*Рис. 5.* Кварциты Буруна (в нижней части гребня). Структура гетеробластовая. Николи скрещены,  $\times 80$ .

“Широкое региональное окварцевание, захватившее целые горизонты с превращением их в породы типа яшмо-кварцитов, генезис которых пока не ясен” отмечает А. П. Лебедев [4].

Нами выявлен нижний контакт фельзитов, осложненный надвигом и крупноглыбовыми осыпями фельзитов; наблюдается согласное переслаивание фельзитов с кварцево-хлоритовыми сланцами; нами также выявлено, что верхний контакт их с нижнеюрскими  $J_1^1$  конгломератами несогласный; полимиктовые песчаники, находящиеся в основании нижнеюрских конгломератов, несогласно отлагались на древней линейной коре выветривания фельзитов, несогласно перекрывая последние.



*Рис.6.* Кварциты Бурана (в нижней части гребня). Структура порфиробластовая, в центре таблитчатый вкрапленник плагиоклаза, замещённый кварцем. Николи скрещены, x100.

Подробно фельзиты-кварциты Бурана рассматриваются в статье «Стратиграфическое положение, петрографические и петрохимические особенности фельзитов Бурана /Горная Осетия/».

Как отмечалось выше, по направлению к северу от скал кварцитов, обрывающихся к р. Ардон, вверх по гребню к вершине г. Бурон-взек, эти кварциты перемежаются с кварцево-хлоритовыми сланцами и пропицитизированными порфиритоидами. Последние рассланцованы согласно с общим направлением расслаивания пород буронской свиты. Макроскопически – это породы зеленовато-серого цвета, трудноотличимые от вмещающих их кварц-хлоритовых сланцев. Участками они обеленные и заохренные. Под микроскопом они обнаруживают реликтовую порфиоровую структуру – реликты вкрапленников ориентированы по направлению расланцевания пород, основная масса перекристаллизована, имеет лепидобластовую, гранобластовую, реликтовую микролитовую структуры. Часть вкрапленников сохранили свои первоначально таблитчатые кристаллографически правильные формы, размеры их колеблются в пределах 1,2 x 0,5 – 1,2 x 1,0 мм; в них наблюдается полисинтетическое двойникование. Кроме таблитчатых кристаллов плагиоклаза наблюдаются и более мелкие брусковидные лейсты их, имеющие размеры по удлинению 0,2 x 0,1 мм, в поперечных срезах дающие квадратные сечения. По составу крупные вкрапленники плагиоклаза соответствуют андезину № 33–40. Имеют следующую ориентировку оптической индикатрисы  $P - N_g = 24^\circ$ ,  $P - N_p = 70^\circ$ ,  $P - N_r = 78^\circ$ ;  $D - 68^\circ$ ,  $D - N_m = 23^\circ$ ,  $D - N_p = 83^\circ$ ; закон двойникования  $[100] / (010)$  альбит-эстерельский,  $2V = +89^\circ$  – андезин № 40.

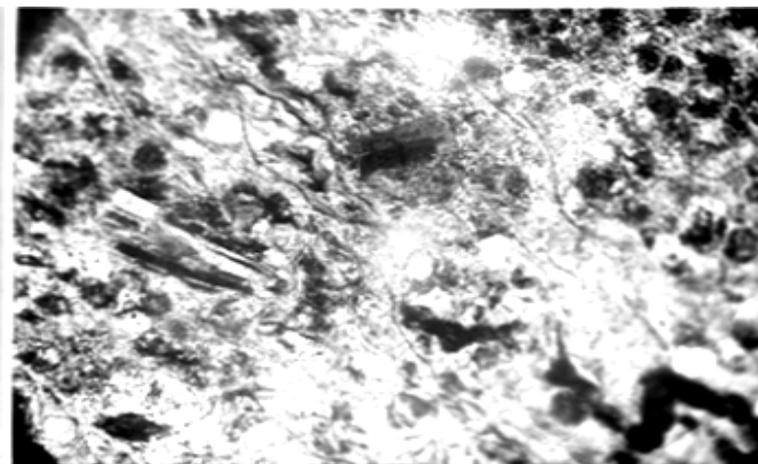
Близкие результаты получены и при измерении плагиоклазов на 5-тиосном Федоровском столике –  $C : N_p$ ;  $I = N_g$ ;  $H = N_m$ ;  $\lambda_m = 74^\circ$   $\phi = 4^\circ$  – андезин № 33, закон двойникования альбитовый.

Более мелкие лейсты плагиоклаза по составу соответствуют плагиоклазу № 30, имеют  $Np^1 : (010) = +15^\circ$ .

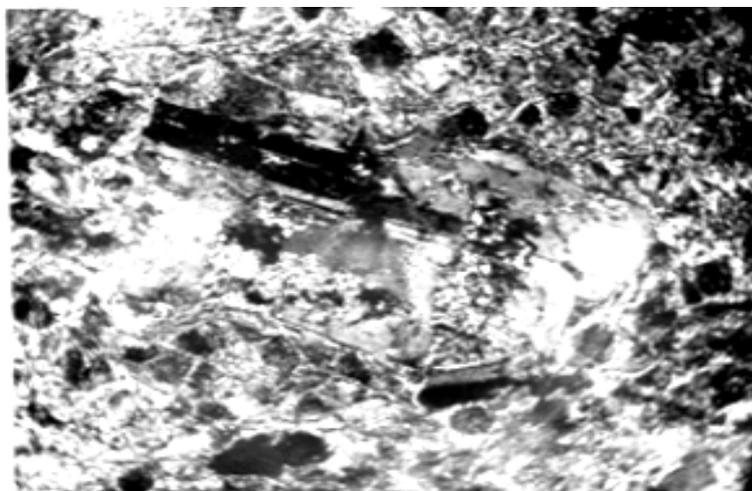
Вкрапленники плагиоклаза в значительной мере замещены вторичными минералами – альбитом, хлоритом, серицитом, эпидотом, соссюритом.

Основная масса полностью серицитизирована и рассланцована, приобрела лепидобластовую структуру. В виде обособлений, имеющих неправильную форму, прерывистых прожилков, в основной массе встречаются скопления карбонат-хлорит-эпидотового состава – процесс среднетемпературной пропилитизации.

Первичные породы по составу соответствовали андезитовому или дацитовому порфириду (рис. 7, 8).



*Рис. 7.* Рассланцованные порфиритоиды буронской свиты. Николи скрещены.  $\times 70$ .



*Рис. 8.* Рассланцованные пропилитизированные порфиритоиды буронской свиты, с новообразованиями альбита по вкрапленнику плагиоклаза. Николи скрещены.  $\times 70$ .

Характерна пространственная связь почти мономинеральных кварцитов (с реликтовой порфириковой структурой) и пропилитизированных порфиритоидов. Первые, возможно, являются монокварцевой формацией вторичных кварцитов и возникли за счет постмагматических процессов выщелачивания; впоследствии они претерпели интенсивный метаморфизм. Кислые растворы, которые выщелачивали и создавали зоны монокварцитов, просачивались по направлению к внешней зоне, нейтрализовались и приобретали щелочной характер; под действием этих растворов дацитовые порфириты были пропилитизированы, что выразилось в альбитизации, эпидотизации и хлоритизации вкрапленников и основной массы, и выделении вторичного кварца и рудных минералов – сульфидов.

Пространственная и генетическая связь описанных мономинеральных кварцитов и пропилитизированных порфиритоидов очевидна.

Пространственное выявление и детальное изучение гидротермально-метасоматически измененных до вторичных кварцитов и пропилитов пород, входящих в состав буронской свиты, т. е. древних эффузивных пород нижнего структурного этажа, имеет большой практический интерес, т. к. эти породы являются околорудными метасоматитами, с ними не только пространственно, но и генетически связано колчеданно-полиметаллическое оруденение буронского типа, и они могут быть использованы как поисковый признак.

Заслуживают первостепенного внимания эффузивные породы буронской свиты, развитые к северу от Буронского месторождения, где среди пропилитизированных порфиритоидов отмечаются обеленные, измененные до кварцево-серицитовых сланцев, рассланцеванные, заохренные зоны. Эти породы идентичны породам, вмещающим рудные залежи Буронского месторождения, и могут являться поисковым признаком при поисках и разведке колчеданно-полиметаллических месторождений буронского типа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьев Г. Д.* Основные итоги изучения магматизма Большого Кавказа / Сб. «Проблемы металлогении и магматизма Большого Кавказа». М.: Наука, 1970.
2. *Баклаков М. С.* Геологическое строение и перспективная оценка касситерито-колчеданных месторождений буронского типа и их положение в структуре Центрального Кавказа // Тр. Северо-Кавказского горно-металлургического института, Вып. 15. 1957.
3. *Варданыц Л. А.* Горная Осетия в системе Центрального Кавказа / Тр. ЦНИГРИ, ОНТИ. Вып. 25.
4. *Лебедев А. П.* Юрская вулканогенная формация Центрального Кавказа / Тр. института геологических наук. Вып. 113. Петрографическая сер. (33). М.: Изд. АН СССР, 1950.
5. *Колесникова А. М.* О гидротермальных кварцитах Буронского рудного поля (Северная Осетия) // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 7. 1968.
6. *Семенов Н. П.* Метаморфизм подвижных зон. Киев: Наукова думка, 1966.
7. *Соболев В. С.* Учение о метаморфических фациях / Сб. «Фации метаморфизма». М.: Недра, 1980.

**СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ  
И ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФЕЛЬЗИТОВ БУРОНА  
(ГОРНАЯ ОСЕТИЯ)**

*Данная публикация является продолжением статьи «О первичной природе пород буронской кристаллической толщи, связь с процессами рудообразования /Горная Осетия/». Приведена более полная характеристика кварцитов-фельзитов, отвесные скалы которых обнажаются на высоте 1 800 м в апикальной части Бурон-Бадской антиклинали над Буронским колчеданно-полиметаллическим месторождением. Подробно освещается характер верхнего и нижнего контактов горизонта этих загадочных пород, что позволяет определить их стратиграфическое положение, приводятся отличительные особенности их петрологии и химизма. На обширных площадях фельзиты гидротермально-метасоматически изменены до вторичных кварцитов. Отличительные петрохимические особенности этих пород, характер контактов позволяют отнести их к нижнему структурному этажу в составе буронской толщи.*

О природе и возрасте описываемого горизонта фельзитов-кварцитов среди геологов существуют различные мнения.

На региональное окварцевание в бассейне р. Цей, захватившее целые горизонты, с превращением пород в яшмо-кварциты неясного генезиса, обращал внимание в своих работах А. П. Лебедев [3].

В отчете тематической партии ЦНИГРИ за 1964 г. эти породы из состава буронской толщи выделяются под названием «горизонт белых альбитофиров», возраст их определяется как нижнеюрский  $J_1^1$ .

Нами они определяются как древние эффузивные породы, входящие в состав буронской кристаллической толщи.

Ниже приводим аргументы в пользу нашего взгляда о принадлежности фельзитов к нижнему структурному этажу в составе буронской кристаллической толщи.

Макроскопически эти кварцитовидные породы имеют молочно-белый цвет, скрытокристаллическую структуру, массивную и слабополосчатую текстуру, полураковистый и раковистый излом.

По реликтам первичной структуры и петрохимическим особенностям рассматриваемые породы отнесены к фельзитам, на обширных площадях гидротермально-метасоматически измененным до вторичных кварцитов.

Фельзиты образуют скальные выходы над Буронским месторождением. Горизонт их имеет мощность более 10 м, простирание широтное, согласное с породами буронской свиты, падение на север под углом  $25^\circ$  (рис. 1).

Нами был обнаружен нижний контакт горизонта фельзитов с кварцевослюдястыми кристаллическими сланцами буронской свиты, обычно на всем протяжении перекрытый крупноглыбовыми осыпями фельзитов и осложненный крупным надвигом.



*Рис. 1.* Вершина Бурон–вцек, справа – обнажения фельзитов.

По труднопроходимому скальному гребню мы проследили непрерывно весь разрез пород от вторичных монокварцитов внизу гребня, где они образуют отвесные скалы [2], до скал фельзитов вверх. Выявили, что вверх по гребню нижние монокварциты перемежаются с кварцево-сланцевыми сланцами, гнейсами и пропилитизированными рассланцеванными порфиритоидами буронской свиты.

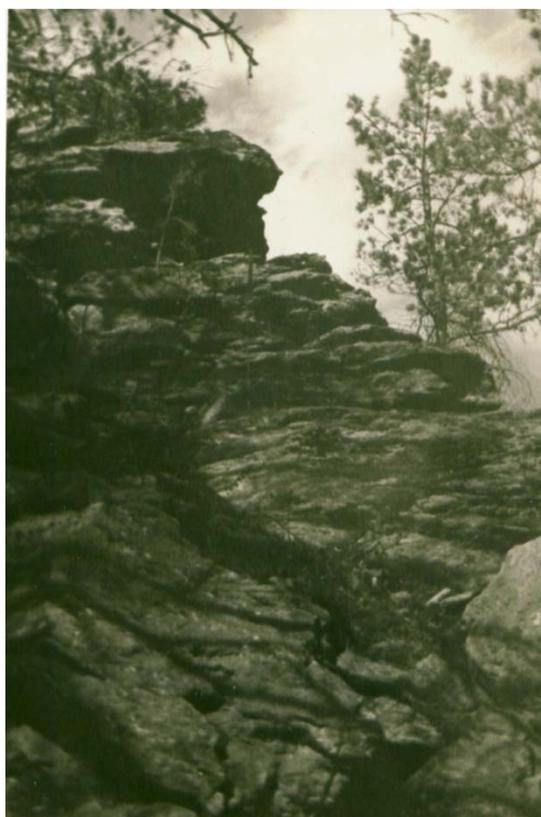
На высоте около 1 800 м среди кварцево-хлоритовых сланцев нами был обнаружен коренной выход фельзитов; последние имеют со сланцами согласное залегание (обн. 525), и далее вверх по гребню они перемежаются с кварцево-хлоритовыми сланцами. В обнажении 525 наблюдается шарнир крупной складки, азимут падения пород в шарнире складки  $265^\circ$ , угол падения  $20^\circ$  (рис. 2).

Выше по гребню фельзиты, представляющие белую кварцитовидную массивную породу, сменяются при согласном залегании кварцево-хлоритовыми сланцами, обн. 526 (рис. 3). Далее, в 10–15 м выше описанного обнажения, наблюдается крупное тектоническое нарушение типа надвига, по которому хлоритовые сланцы контактируют с фельзитами. Линия тектонического нарушения неровная, средний азимут падения  $230^\circ$ , угол падения  $40^\circ$ . Мощность зоны тектонического нарушения различная – от нескольких см до 1 м. Выше надвига находятся скальные выходы фельзитов.

В фельзитах наблюдается микроскладчатость и микроплойчатость (рис. 4).



*Рис. 2.* Коренное обнажение фельзитов – в виде антиклинальной складочки среди кварцево-хлоритовых сланцев – нижний контакт фельзитов, обн. 525.



*Рис. 3.* Кварц-хлоритовые сланцы буронской свиты выше обн. 525 (выше обнажения фельзитов).

Описанный нижний контакт горизонта фельзитов, характеризующийся согласным залеганием фельзитов с кварцево-хлоритовыми сланцами в шарнире антиклинальной складки, перемежаемость фельзитов и кварцево-хлоритовых сланцев при согласном их залегании (рис. 3) выше по гребню, позволяют однозначно и определенно решить спорный вопрос о принадлежности этих пород к нижнему структурному этажу в составе буронской свиты.

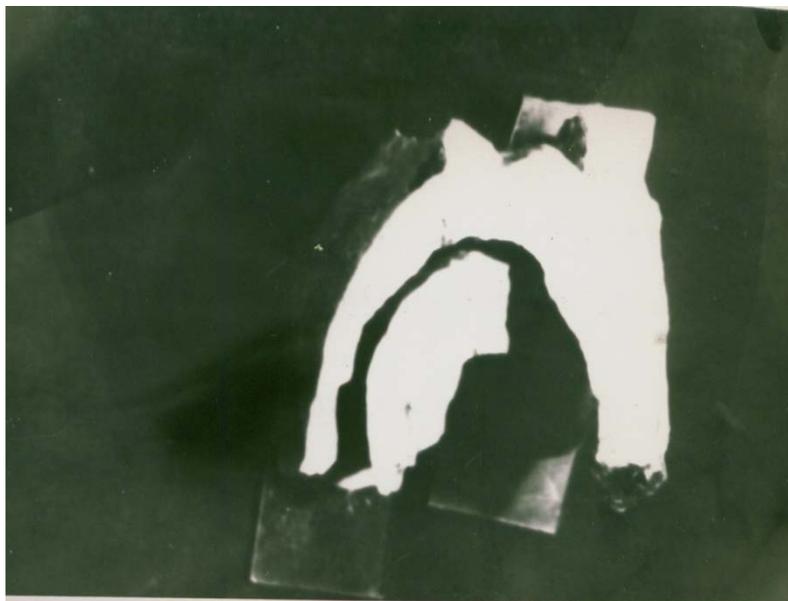


Рис. 4. Микроскладочка в фельзитах (фрагмент микроплойчатости).  
Обн. 119. Натуральная величина.

Выделение горизонта фельзитов из состава буронской свиты и отнесение его к  $J_1^1$  (ЦНИГРИ, 1964 и другие) ошибочно.

Это подтверждается стратиграфическим положением их нижнего контакта, а также характером верхнего контакта горизонта фельзитов с нижнеюрскими базальными конгломератами ( $J_1^1$ ).

Нами впервые на контакте горизонта этих фельзитов-кварцитов с нижнеюрскими ( $J_1^1$ ) базальными конгломератами выявлена древняя линейная (трещинная) кора выветривания, по-видимому, одновозрастная с корой выветривания гранитов, т. е. триасовая. По склону, на расстоянии около 15 м до обнажения полимиктовых песчаников, подстилающих базальные конгломераты ( $J_1^1$ ), описываемые кварцитовидные породы-фельзиты становятся трещиноватыми; по различно ориентированным трещинам они залечиваются черным аргиллитоподобным цементом, состоящим из пелитоморфного черного материала и округлых зерен гранулированного кварца, размером до 0,4 мм. Далее в направлении к контакту с базальными конгломератами  $J_1^1$  трещиноватость фельзитов увеличивается. Трещиноватый материал находится *in situ*, имеет угловатые формы. Ближе к контакту размеры обломочного материала (дресвы) уменьшаются (от 1,0–0,5 м в 7,0–10,0 м от контакта до 0,15–0,5 м вблизи контакта). Постепенно угловатая форма трещиноватого материала

фельзитов сменяется субугловатой и даже округлой; количество цемента увеличивается (рис. 5, 6) и, наконец, разрушенные фельзиты с угловым несогласием перекрываются нижнеюрскими базальными конгломератами ( $J_1^1$ ), в основании которых находится полимиктовый песчаник – аз. пад.  $340^\circ$ , угол падения  $30^\circ$  (рис. 7). Кажущийся постепенный переход трещиноватых, разрушенных до дресвы обломков фельзитов на границе с конгломератами легко объясняется перемешиванием разрушенного материала коры выветривания на контакте с терригенными осадками нижней юры.



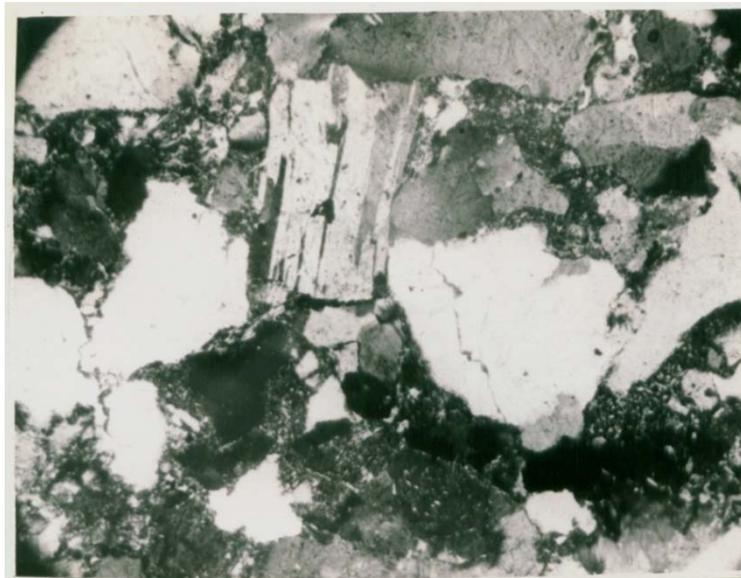
*Рис. 5.* Древняя трещинная кора выветривания фельзитов в 6 м от контакта с базальными конгломератами (J). (Натуральная величина).



*Рис. 6.* Древняя кора выветривания в 4-х м от контакта с базальными конгломератами (J). (Натуральная величина). Мощность коры выветривания фельзитов составляет 15–20 м.

Полимиктовый песчаник, начинающий разрез базальных конгломератов  $J_1^1$ , имеет псаммитовую структуру; кластический материал неотсортирован; размер частичек колеблется в пределах 0,02–0,6 мм, форма частиц угловатая и субугловатая, цемент пелитоморфный, поровый. Кластический материал представлен преимущественно кварцем (60 %), в подчиненном количестве присутствуют обломки альбита, кристаллических сланцев, фельзитов.

*a*



*б*



*Рис. 7 а, б.* Полимиктовый песчаник в основании базального горизонта  $J$ ; кластический материал неотсортирован. Николи скрещены.  $\times 50$ .

В фельзитах коры выветривания широко развиты халцедон, галлуазит, пирофиллит, диккит, значительное количество серицита (рис. 8).

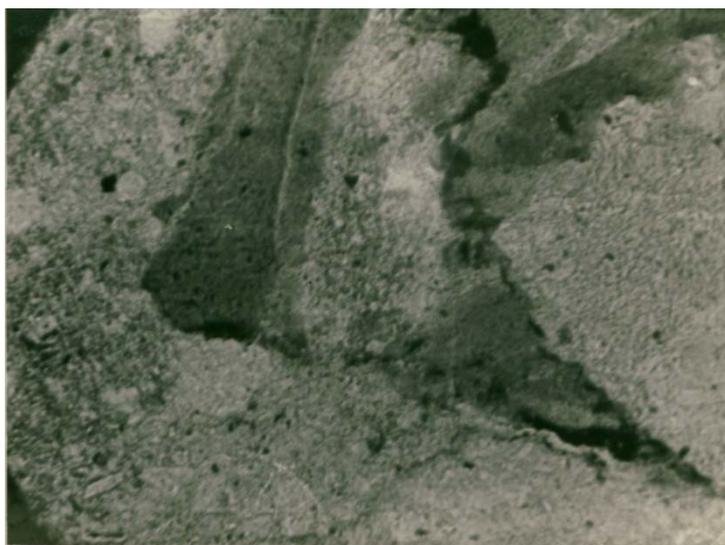


Рис. 8. Образования галлуазита по трещинам в коре выветривания фельзитов. Николи скрещены. x50.

Таким образом, нам впервые удалось выявить, что базальные конгломераты  $J_1^1$  в этой части разреза отлагались на древней линейной коре выветривания древних фельзитов, несогласно перекрывая последние. Стратиграфическое положение горизонта фельзитов – согласное залегание с породами буронской свиты, перемежаемость фельзитов в нижней части их горизонта с хлоритовыми сланцами, наличие коры выветривания сверху их горизонта, несогласное залегание на коре выветривания фельзитов базальных конгломератов  $J_1^1$  в совокупности с отличительными их петрохимическими особенностями, резко отличают эти породы от залегающих выше по разрезу нижнеюрских порфириров ( $J_1^1$ ); пространственная разобщенность пород юрской вулканогенной толщи с фельзитами позволяет с уверенностью отнести фельзиты к нижнему структурному этажу, к породам, входящим в состав буронской кристаллической толщи (рис. 1).

Как отмечалось выше, макроскопически эти фельзиты-кварциты – плотные кварцитовидные породы, имеют молочно-белый цвет, скрытокристаллическую структуру полураковистый и раковистый излом, массивную текстуру.

Под микроскопом они обнаруживают свой первоначально эффузивный облик, хотя на обширных площадях гидротермально-метасоматически изменены, преобразованы во вторичные кварциты.

На всем протяжении как по падению, так и по простиранию породы имеют реликтовую афанитовую структуру, характеризуются отсутствием вкрапленников (фенокристаллов), участками в них сохранилась микролитовая структура. Как результат альбито-кварцевого метасоматоза, в них широко развиты гетеробластовая, гломеробластовая и роговиковая структуры, обусловленные неоднородным и неравномерным распределением метасома-

тического альбито-кварцевого материала. Относительно крупнозернистые (0,2–0,3 мм) участки кварцево-альбитового состава распределены кучно, неравномерно, образуя ветвящиеся прожилки, неправильной формы пятна без четких границ, имеющих постепенные переходы к гидротермально-метасоматически переработанным участкам, преимущественно кварцевого состава, которые в свою очередь имеют постепенные переходы к участкам, сохранившим микролитовую структуру (рис. 9).

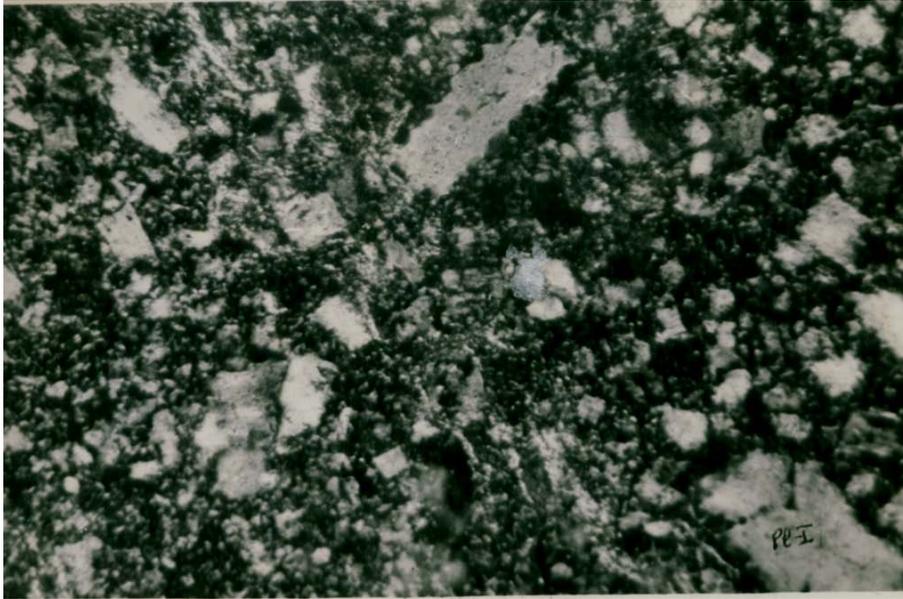


*Рис. 9.* Гидротермально-метасоматически измененные фельзиты. Относительно крупнозернистый альбито-кварцевый материал образует постепенные переходы к тонкозернистым метасоматически переработанным участкам существенно-кварцевого состава. Структура гломеробластовая. Николи скрещены.  $\times 100$ .

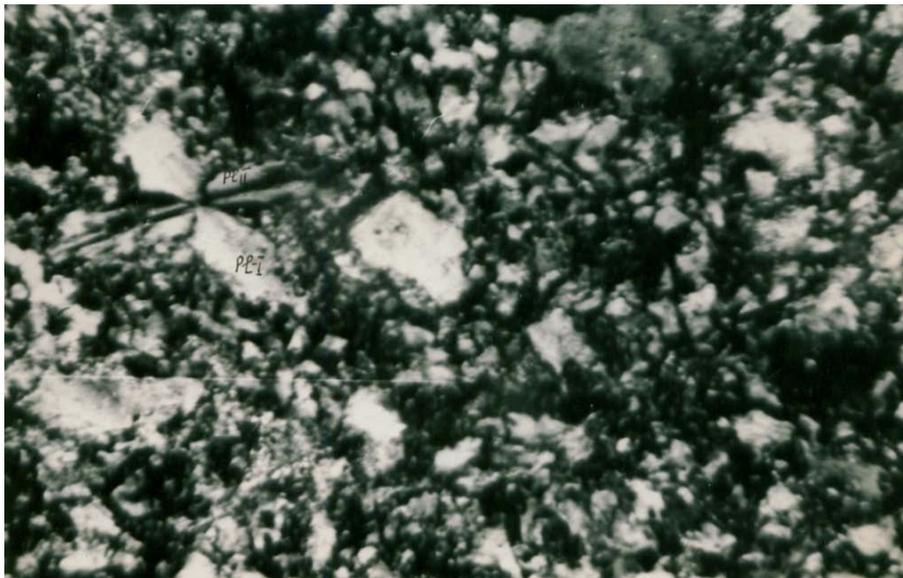
В гидротермально-метасоматически переработанных участках четко выделяются две генерации плагиоклаза. Плагиоклаз I является первичным. Он представлен таблитчатыми несдвойникованными микролитами (лейстами), размер которых колеблется в пределах 0,04–0,1 – 0,06–0,2 мм. Обычно плагиоклаз этой генерации мутный, пелитизированный и серитизированный с резорбированными границами лейст (рис. 10). По составу он соответствует олигоклазу № 17–20.

Преобладающим в породе является плагиоклаз II-й генерации – альбит II, который имеет гидротермально-метасоматический характер образования и по отношению к плагиоклазу I-й генерации является более поздним, вторичным.

Микролиты его имеют удлиненную форму, размеры их колеблются в пределах 0,04–0,1 – 0,06–0,3 мм. В них четко выражено двойниковое строение: двойниковые полосочки часто имеют форму язычков пламени, иногда двойники имеют перекрещенное строение, образуя форму песочных часов (рис. 11). Плагиоклаз II ассоциирует с метасоматическим вторичным кварцем как в относительно крупнозернистых агрегатах, так и в тонкозернистой массе.



*Рис. 10.* Гидротермально-метасоматически измененный фельзит. Плагиоклаз I (олигоклаз №17) имеет резорбированные границы. Николи скрещены. x100.



*Рис. 11.* Измененный фельзит (гидротермальный кварцит). Альбит (Pl – II) замещает олигоклаз (Pl – I), образует крестообразные срастания. Николи скрещены. x70.

Альбит II имеет аномальные оптические свойства – он характеризуется отрицательными значениями угла оптических осей, низкой степенью оптической упорядоченности (по диаграмме А. С. Марфунина) –  $\Delta O$  колеблется в пределах 0,0–0,25, углы –  $2Y$  имеют значения 72–80°. Для определения оптической ориентировки новообразований альбита и замещаемого им плагиоклаза I были проведены многочисленные измерения на Федоровском столике. Во всех случаях плоскости (010) альбита и замещаемого плагиоклаза совпадают или же угол между ними составляет 2–3°, что обуславливает перистое и пламевидное угасание новообразований альбита. Плагиоклаз II генерации резорбирует и замещает лейсты плагиоклаза I. Многочисленные замеры этого плагиоклаза однозначно показали, что плагиоклаз II соответствует альбиту № 8–10, в крупнозернистых альбито-кварцевых участках альбит по составу соответствует № 2–5 (определения проводились на Федоровском столике методом А. Н. Заварицкого). Альбито-кварцевый метасоматоз широко проявлен по всему горизонту фельзитов.

Образования вторичного кварца имеют причудливые очертания, агрегаты характеризуются диаблостовой структурой, обусловленной неровными границами и взаимным проникновением зерен, что указывает на их метасоматическую природу.

Как отмечалось выше, гидротермальный относительно крупнозернистый материал образует постепенные переходы к тонкозернистым существенно кварцевым метасоматически переработанным участкам, в которых отмечаются реликтовые единичные мутные лейсты резорбированного плагиоклаза I.

Альбито-кварцевый метасоматоз широко проявляется по всему Буронскому району, особенно очевидна его связь с Буронским и Старо-Цейским месторождениями.

Нами выявлена пространственная связь вторичных кварцитов и альбит-эпидотовой пропилитизации [2].

При сопоставлении нижнеюрских вулканогенных пород и более древних эффузивных пород видно, что они пространственно разобщены, находятся в разных структурных этажах.

При сопоставлении химических особенностей порфиритов юрской вулканогенной толщи и описываемых кварцитовидных фельзитов отмечаются их отличительные особенности.

Среднее количество кремнезема в юрских порфиритах составляет около 66 %. Описываемые фельзиты имеют высокое содержание кремнезема – в среднем 76 %, а в участках интенсивно гидротермально-метасоматически измененных – до 80 %.

Химические анализы порфиритов юрской вулканогенной толщи и кварцитовидных фельзитов были пересчитаны по методу А. Н. Заварицкого и методу чисел Ниггли. Результаты пересчета резко отличаются, что видно на прилагаемой диаграмме (рис. 12).

Фельзиты пересыщены кремнеземом, коэффициент  $Q$  колеблется в пределах 33–48.

На диаграмме наблюдается значительный разброс векторов фельзитов по вертикали за счет неравномерного их изменения.

Коэффициент « $B$ » варьирует в широких пределах ( $B = 5,46–10,79$ ).

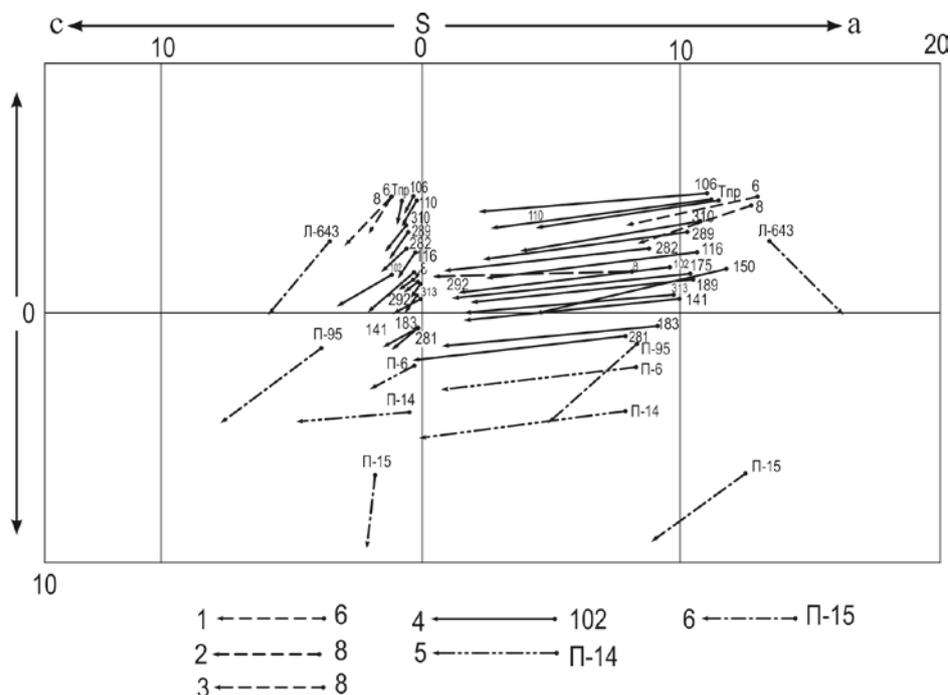


Рис. 12. Диаграмма химического состава палеозойских фельзитов Буронского рудного поля (по методу А. Н. Заварицкого).

- 1 – липарит по Дэли; 2 – кварцевый порфир по Дэли;  
 3 – кварцевый эврит (плотный фельзитовый порфир) – по табл. «В» А. Н. Заварицкого; 4 – фельзиты палеозойского возраста (Буронское рудное поле);  
 5 – субинтрузивная фация порфиритоидов;  
 6 – порфириды юрской вулканогенной формации.

На основании петрохимических исследований породы можно отнести к фельзитам, характеризующимся полным отсутствием вкрапленников и реликтовой микролитовой структуры основной массы.

Эти породы на обширных площадях гидротермально-метасоматически переработаны с развитием в них роговиковой, гломеробластовой структур. Характер метасоматоза альбито-кварцевый; наиболее широко он развит над Буронским и Старо-Цейским месторождениями, менее интенсивно развит по правобережью р. Ардон, в районе Бадаштинского и Лабагомского рудопроявлений.

В тяжелой фракции протолочек валовой технологической пробы фельзитов обнаружены знаки пирротина, галенита, сфалерита, ильменита, халькопирита, арсенопирита, флюорита, самородного свинца.

Выявленные эффузивные породы являются, по-видимому, эффузивными аналогами выделенных Г. Д. Афанасьевым, плагиогранитов Уруштенского комплекса, которые с рудами буронского типа проявляют комагматичность – в них выше кларковых содержатся олово, кобальт, висмут и др.

Руды Буронского месторождения являются редкометалльным полиметаллическим сырьем. В них содержатся олово – 0,186 %, кобальт – 0,03 %, индий – 0,013 %, галлий – 0,0007 %, молибден – 0,003 %, ванадий – 0,005 %, висмут – 0,014 %, сурьма – 0,011%, золото – 1,23 г/т, серебро – 30–40 г/т.

Колчеданно-полиметаллические месторождения буронского рудного поля образовались в несколько этапов.

К первому этапу относится серно-колчеданная формация руд, с признаками, типичными для колчеданных месторождений. Основным минералом является пирит. Характерно, что при структурном травлении в порфиробластах пирита выявляется колломорфная и глобулярная структуры. Этот этап оруденения проявляет генетическую и пространственную связь с выявленными в составе буронской толщи эффузивными породами.

Второй этап оруденения, связанный с контактовым воздействием полигенных кассарских гранитоидов, представлен высокотемпературной минералогической ассоциацией – магнетит-касситерит-арсенопиритовой, наложенной на серно-колчеданные руды.

Завершающим был третий этап, в который происходило отложение полиметаллов – сульфидов железа, цинка, меди и свинца.

Выявленные древние эффузивные породы в составе буронской толщи, их петрологические особенности в совокупности с отличительными признаками руд Буронского месторождения – линзообразной формой рудных тел, интенсивным метаморфизмом руд и вмещающих пород при согласном их залегании, существенно колчеданный состав руд и текстурно-структурные особенности руд и вмещающих пород, позволили нам месторождения буронского типа поставить в один ряд с колчеданными месторождениями восточного склона Урала и северо-западного Кавказа типа Урупа.

Перспективными на обнаружение оруденения буронского типа являются лишь породы нижнего структурного этажа и тектонические структуры, сформировавшиеся в результате проявления герцинского орогенического цикла.

Пространственное выявление и детальное изучение пород гидротермально-метасоматически измененных до вторичных кварцитов, фельзитов и пропилитов, представляющих эффузивные породы нижнего структурного этажа, имеет большой практический интерес. Эти породы являются околорудными метасоматитами, с ними не только пространственно, но генетически связано оруденение буронского типа и они могут быть использованы как поисковый признак.

Высокое содержание в описываемых фельзитах кремнезема, алюминия, натрия позволяет использовать их как керамическое сырье.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьев Г. Д.* Основные итоги изучения магматизма Большого Кавказа / Сб. «Проблемы металлогении и магматизма Большого Кавказа». М.: Наука. 1970.
2. *Колесникова А. М.* Вторичные кварциты и другие эффузивные породы Буронской толщи (Горная Осетия) / Тр. СКГМИ (ГТУ). Выпуск четырнадцатый. Владикавказ, 2007.
3. *Лебедев А. П.* Юрская вулканогенная формация Центрального Кавказа / Тр. Института геологических наук. Вып. 113. Петрографическая серия (№ 33). М.: Изд. АН СССР, 1950.
4. *Баклаков М. С., Большаков А. П.* Отчет «Редкие и рассеянные элементы месторождений Буронского рудного поля». 1957. Архив СКГМИ.

УДК 622.733

*Канд. техн. наук, доц. СЫРОМЯТНИКОВ В. В.*

### **ВЗАИМОСВЯЗАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ФЛОТАЦИИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД**

*Предложена система взаимосвязанного автоматизированного управления процессами измельчения и флотации полиметаллических руд переменного вещественного состава, позволяющая обеспечить оптимальные, в смысле принятого критерия, показатели их обогащения.*

Перерабатываемые на обогатительных фабриках полиметаллические руды в большинстве случаев непостоянны по вещественному составу. Причина этого – поступление на фабрику руды из нескольких месторождений, а также различие состава руды, добываемой из различных участков одного и того же месторождения. При этом изменяется не только содержание извлекаемых компонентов, но и состав вмещающих пород. Всё это приводит к изменению измельчаемости (размалываемости) руды и её флотационных свойств.

Учитывая сложность процессов измельчения и флотации полиметаллических руд, большое количество возмущающих и управляющих параметров, одним из условий оптимального ведения этих процессов является наличие системы их взаимосвязанного автоматизированного управления.

Как показано автором [1], крупность помола руд переменного вещественного состава целесообразно регулировать путём изменения в определённом диапазоне скорости вращения барабана мельницы. При изменении твёрдости перерабатываемой руды такое регулирование целесообразно и с точки зрения эффективности процесса измельчения. Для более твёрдого материала необходима большая скорость вращения. При уменьшении твёрдости руды снижением скорости барабана мельницы можно даже повысить её производительность. Наиболее эффективные в энергетическом отношении режимы достигаются при меньших скоростях, чем те, которые соответствуют максимуму производительности [2].

Измельчение руды необходимо проводить до такой крупности, при которой обеспечивается необходимая для флотации степень раскрытия извлекаемых минералов. Эту крупность можно определить по отношению содержания извлекаемого металла (металлов) в камерном продукте начальных камер флотации к их содержанию в руде при соблюдении определённого реагентного режима [3].

Чтобы избежать повышенное образование в процессе измельчения тонких шламовых частиц, а, следовательно, минимизировать потери извлекаемых минералов в процессе флотации, необходимо обеспечить оптимальную для данного вещественного состава руды плотность пульпы в барабане мель-

ницы. При переработке мягких, легкошламуемых руд, она должна быть ниже, а при переработке твёрдых руд – выше. Следовательно, при изменении вещественного состава перерабатываемой руды необходимо корректировать подачу воды в мельницу, увеличивая её удельный расход при переработке мягких руд и уменьшая – при переработке твёрдых.

Так как нет методов оперативного контроля вещественного состава руды, о его изменении можно судить по измельчаемости руды, то есть её способности с большей или меньшей степенью лёгкости превращаться при измельчении от определённой крупности в продукт заданной крупности.

Косвенным параметром, отражающим измельчаемость перерабатываемой руды, может быть отношение произведения расхода руды, поступающей в мельницу ( $Q_p$ ), на крупность её помола ( $\beta$ ) (содержания класса +0,074 мм в сливе классификатора) к скорости вращения барабана мельницы ( $\omega$ ), то есть ( $Q_p \cdot \beta / \omega$ ) [4].

Изменение состава руды приводит не только к колебанию её измельчаемости, но и к изменению её флотационных свойств, а, следовательно, и показателей процесса флотации.

Измельчаемость руды связана, в основном, с составом вмещающих пород, которые имеют различную поглотительную способность по отношению к реагентам. Мягкие, легкоизмельчаемые руды поглощают значительно большее количество реагентов, чем твёрдые, трудноизмельчаемые. Следовательно, при повышении измельчаемости руды необходимо увеличивать удельный расход реагентов, подаваемых в процессе флотации, а при её понижении – уменьшать.

Это подтверждают и данные промышленных исследований, проведённых на Альмалыкской свинцово-цинковой обогатительной фабрике. Например, корреляционный анализ данных промышленного опробования коллективной свинцово-цинковой флотации, принятых за оптимальные, показал, что коэффициенты парной корреляции между измельчаемостью руды и удельными расходами реагентов, подаваемыми в процессе межциклового флотации, составили для раствора медного купороса 0,48, для раствора ксантогената 0,58, а для вспенивателя 0,54, при значимом коэффициенте корреляции 0,32. Как показали результаты этих исследований, наблюдается связь удельных расходов реагентов и с содержанием извлекаемых металлов в руде. Например, коэффициенты парной корреляции между удельными расходами медного купороса и ксантогената, подаваемыми в межцикловую флотацию, и содержанием свинца и цинка в руде составили соответственно для свинца 0,35 и 0,39, а для цинка 0,36 и 0,43. Коэффициенты множественной корреляции между удельными расходами реагентов и измельчаемостью руды и содержанием в ней свинца и цинка составили соответственно для раствора медного купороса 0,76, для ксантогената 0,82, а для вспенивателя 0,71.

Следовательно, при переработке руды с переменным вещественным составом подача реагентов в процессе флотации должна осуществляться с учётом как содержания извлекаемых металлов, так и её вещественного состава (измельчаемости).

Как было показано [1], необходимую крупность измельчения руды целесообразно обеспечивать путём изменения, в определённом диапазоне, скорости вращения барабана мельницы. При этом, ввиду большой энергоёмкости

процесса измельчения, необходимо поддерживать как можно больший расход руды в мельницу, обеспечивающий оптимальные, в смысле принятого критерия, показатели процесса флотации.

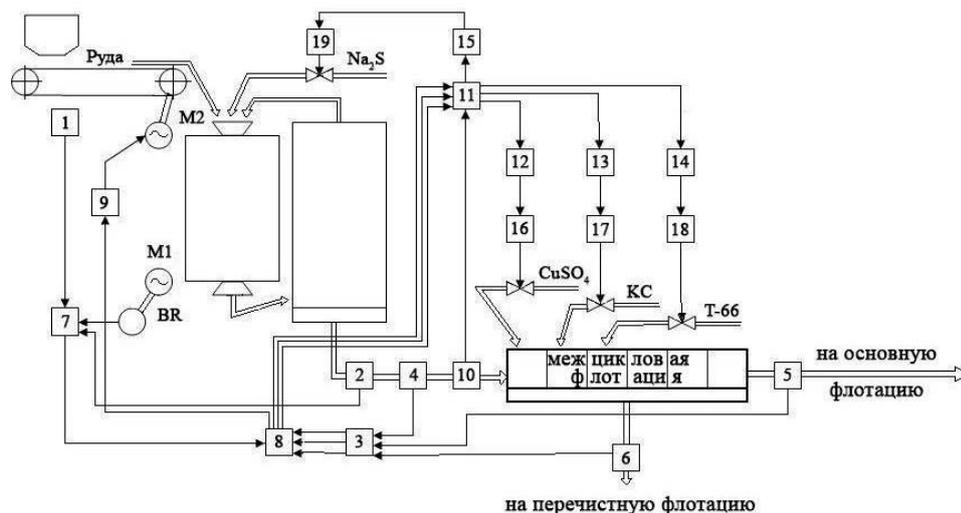
Так как показатели процесса флотации полиметаллических руд в значительной степени зависят от их вещественного состава и содержания в них извлекаемых металлов, то с изменением этих параметров меняются и оптимальные значения результатов флотации. Это подтверждают и результаты вышеупомянутых исследований. Статистическая обработка этих данных выявила наличие довольно тесной корреляционной связи измельчаемости перерабатываемой руды с показателями коллективной флотации. Например, коэффициенты парной корреляции между измельчаемостью руды и извлечением свинца и цинка в межцикловой флотации составили соответственно 0,62 и 0,53, а между содержанием свинца и цинка в руде и их извлечением – соответственно 0,51 и 0,52. Коэффициент множественной корреляции между суммарным извлечением свинца и цинка в межцикловую флотацию и их содержанием в руде и её измельчаемостью для условий, принятых за оптимальные, составил 0,79.

Для получения наилучших результатов процесса флотации, кроме обеспечения оптимальных крупности помола и реагентного режима, необходимо поддерживать и оптимальное время флотации в каждой из операций. При изменении вещественного состава руды меняются её флотационные свойства, а, следовательно, и необходимое время флотации. Так как оперативно изменять количество флотационных камер в каждой из операций флотации не представляется возможным, то, в этом случае, обеспечить требуемое время флотации можно только изменением количества перерабатываемой руды. Следовательно, при переработке руды с переменным вещественным составом, для получения оптимальных показателей процесса обогащения, помимо требуемых крупности помола и реагентного режима необходимо обеспечить оптимальное время флотации путём изменения количества руды, подаваемой в мельницу. При этом расход руды надо поддерживать таким, чтобы обеспечить прогнозируемые оптимальные показатели флотации. При их снижении необходимо уменьшать расход руды, а при их превышении – увеличивать. Это возможно сделать, так как регулирование крупности помола руды, в нашем случае, осуществляется изменением скорости вращения барабана мельницы.

Система взаимосвязанного управления процессами измельчения и флотации полиметаллических руд переменного вещественного состава должна включать пять подсистем регулирования: подачи руды и воды в мельницу, крупности (плотности) слива классификатора, подачи реагентов в процесс флотации и уровня пульпы во флотомашинах.

Подсистемы автоматизированного регулирования подачи воды в мельницу и крупности (плотности) слива классификатора рассмотрены в предыдущих публикациях [3, 4].

Структурная схема подсистем автоматизированного регулирования подачи руды в мельницу, обеспечивающая расчетные оптимальные показатели флотации и подачи реагентов в процесс межцикловой флотации, в зависимости от измельчаемости руды и содержания в ней извлекаемых металлов, приведена на рисунке.



Структурная схема подсистем автоматизированного регулирования подачи руды в мельницу.

Подсистема регулирования подачи руды в мельницу включает: конвейерные весы 1, датчики скорости вращения барабана мельницы BR и крупности слива классификатора 2, анализатор содержания свинца и цинка в питании и продуктах флотации 3, включающий пробоотборные устройства питания 4, хвостов 5 и пенного продукта 6 флотации, и два вычислительных устройства 7 и 8. Вычислительное устройство 7, в зависимости от расхода руды, скорости вращения барабана мельницы и крупности слива классификатора, рассчитывает измельчаемость перерабатываемой руды. Вычислительное устройство 8 рассчитывает оптимальные показатели флотации, определяемые по соответствующим уравнениям регрессии, учитывающим измельчаемость руды и содержание в ней полезных компонентов, сравнивает их с действительными значениями и выдаёт сигнал на преобразователь частоты 9 электропривода питателя руды, на увеличение или уменьшение её расхода. Таким образом обеспечивается необходимый в данное время расход руды в мельницу, обеспечивающий прогнозируемые показатели флотации.

Подсистема регулирования подачи реагентов включает: расходомер твёрдого в пульпе 10, поступающей в межцикловую флотацию, два вычислительных устройства 8 и 11, регуляторы 12, 13, 14 и 15, а также дозаторы реагентов 16, 17, 18 и 19. Вычислительное устройство 8 по соответствующим уравнениям регрессии, учитывающим содержание свинца и цинка в исходном питании и измельчаемость руды, рассчитывает оптимальные удельные расходы реагентов, умножает их на расход твёрдого в исходном питании и выдаёт сигналы на соответствующие регуляторы на корректировку их расхода. Таким образом поддерживается необходимый расход реагентов, подаваемых в процесс флотации.

Использование предложенной системы взаимосвязанного автоматизированного управления процессами измельчения и флотации полиметаллических руд переменного вещественного состава позволит обеспечить оптимальные, в смысле принятого критерия, показатели их обогащения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сыромятников В. В. Управление режимом измельчения полиметаллических руд изменением скорости вращения барабана мельницы // Материалы НТК, посвященной 60-летию научно-исследовательского сектора СКГТУ. Владикавказ. 1998.
2. Сыса А. Б., Сыромятников В. В., Солоденко В. А. Некоторые закономерности энергопотребления при измельчении в шаровой мельнице // Тр. СКГТУ. Вып. 2. Владикавказ, 1996.
3. Сыромятников В. В. Регулирование крупности измельчения руды с учётом степени раскрытия извлекаемых минералов // Тр. СКГМИ (ГТУ). Вып. 12. Владикавказ, 2005.
4. Сыромятников В. В. Автоматическое управление процессом измельчения руд цветных металлов переменного вещественного состава // Тр. СКГМИ (ГТУ). Вып. 16. Владикавказ, 2009.

УДК 622.755+669.054.8:693.542.4

*Канд. техн. наук, доц. ЕВДОКИМОВ С. И.,  
асп. ЕВДОКИМОВ В. С.*

### **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ**

*Объектом исследований являлись отходы гидрометаллургической переработки вольфрамовых концентратов (шеелитовых и вольфрамитовых) – отвальные кеки, складированные в шламохранилище завода. Предметом исследований являлась ресурсосберегающая технология переработки отвалных кеков, обеспечивающая выделение из них экологически безопасными методами продуктов обогащения, которые могут быть полностью вовлечены в хозяйственный оборот. Целью работы являлось воспроизводство минерально-сырьевой базы за счет глубокой переработки техногенного сырья. В лабораторных условиях с использованием гравитационных методов обогащения из кеков выделена тяжелая фракция, обогащенная соединениями вольфрама и молибдена, и легкая фракция, состоящая в основном из кальцита, флюорита, кварца, оксидов железа, магния, алюминия. Оба продукта сепарации обладают свойствами инвестиционного товара: тяжелая фракция гравитации по своему качеству является вторичным вольфрамовым сырьем, которое может быть рентабельно переработано по существующей на заводе технологии; приведены результаты испытаний на прочность при сжатии образцов тяжелого бетона, доказывающие возможность снижения на 20–30 % расхода цемента за счет использования легкой фракции гравитации в качестве минеральной добавки.*

Результатом переработки минерального сырья является образование во все возрастающем масштабе производственных отходов. Ежегодно в России образуется ~ 4 млрд т отходов, до 90 % которых продуцирует горно-металлургическая промышленность. Это продукты обогащения – хвосты и эфеля, забалансовые руды, вскрышные и вмещающие породы, некондиционные продукты переработки руд. Особенно значима проблема отходов для цветной металлургии (в виде шлаков, кеков, клинкера, штейнов), где выход отходов превышает выпуск целевой продукции в 65–75 раз. Суммарный ущерб от загрязнения ими окружающей среды оценивается на уровне 15 % ВВП нашей страны. В то же время отходы богаты по содержанию металлов и могут использоваться как перспективное техногенное сырье [1]. По оценкам «Всемирной ассоциации переработчиков вторичного сырья» (Bureau of International Recycling), 1,5 млн человек, занятых в этой отрасли, ежегодно возвращают в оборот ~ 500 млн т отходов суммарной стоимостью 160 млрд долл. Стоимость металлов, накопленных в отходах горно-металлургического комплекса РФ, составляет около 18 млрд долл. Все это, с учетом выработанной мировым сообществом концепции устойчивого развития и обозначенных новых приоритетов социально-экономического роста и научно-технического прогресса, делает актуальными вопросы разработки и внедрения прогрессивных технологий утилизации отходов и использования вторичных материальных ресурсов в производственном обороте [2; 3].

На промплощадке ОАО «Гидрометаллург» в шламохранилище площадью 10 га размещено 300 тыс. т отвальных кеков автоклавно-содового выщелачивания вольфрамо-молибденовых продуктов Нальчикского гидрометаллургического завода. По своему химико-минералогическому составу твердая фаза кеков представлена карбонатной породой, в которой содержится до 76–80 % кальцита, до 5–7 % флюорита, кварц, оксиды кальция, магнезия, железа, присутствуют пироксен, полевые шпаты, апатит, волластонит, в незначительных количествах – сфен, сфалерит, галенит, халькопирит, пирротин, пирит и другие соединения. Вольфрам в кеках связан (в порядке убывания) с шеелитом, вольфрамитом и тунгститом, молибден практически полностью представлен молибденитом. Характеристика крупности отвальных кеков приведена на рис. 1–2.

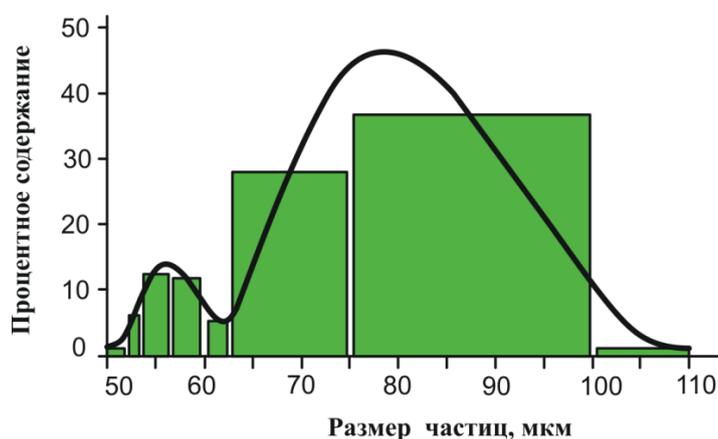


Рис. 1. Гранулометрический состав отвальных кеков.

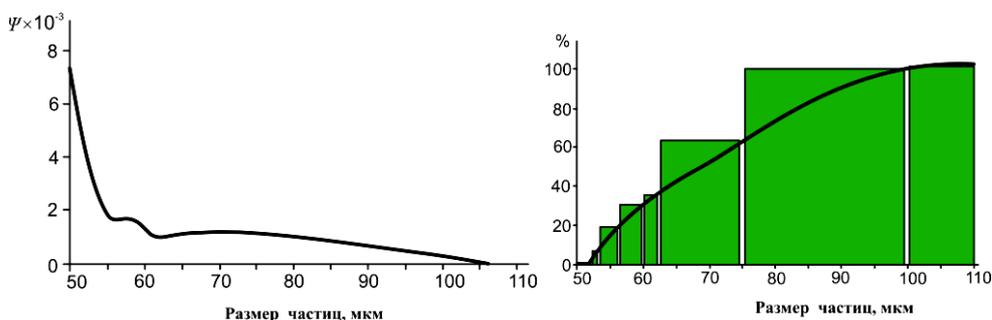


Рис. 2. Дифференциальная и интегральная функция распределения частиц кеков по размерам.

Для определения эффективности разделения материала кеков гравитационными методами обогащения выполнено фракционирование кеков на магнитожидкостном анализаторе. В отличие от фракционирования в тяжелой жидкости, при сепарации в магнитожидкостном анализаторе результат разделения получают с учетом сепарационной характеристики аппарата, что повышает качество прогноза технологических показателей, которые могут быть достигнуты с использованием существующего гравитационного оборудования.

Процесс магнитожидкостной сепарации состоит в том [4; 5], что немагнитные частицы разделяются по плотности в жидкости (феррофлюиде), обладающей магнитными свойствами и размещенной в неоднородном магнитном поле. Механизм воздействия магнитного поля на феррофлюид заключается в ее перемещении в область магнитного поля с максимальной напряженностью. Намагничивание феррофлюида в неоднородном магнитном поле приводит к возникновению магнитно-архимедовой силы. Ее первопричиной является объемная пондеромоторная сила  $F_M$ , компонента вектора которой  $F_{Mi}$ , действующая на бесконечно малый элемент феррофлюида, находится из выражения:

$$F_{Mi} = \frac{\partial p}{\partial x_i} + [\text{rot } H \cdot B] + \mu_0 \cdot M \frac{\partial H}{\partial x_i}, \quad (1)$$

где  $F_{Mi}$  – модуль вектора объемной магнитной силы, Н/м<sup>3</sup>;  $p$  – давление, Па;  $x_i$  – координата оси  $x$ , м;  $H$  – напряженность магнитного поля, А/м;  $B$  – магнитная индукция, Тл;  $\mu_0$  – магнитная проницаемость вакуума, Гн/м;  $M$  – максимальная намагниченность феррофлюида, А/м;  $\frac{\partial p}{\partial x_i}$  – градиент давления в направлении оси  $x_i$ , Па/м.

В формуле (1) второй член описывает магнитную силу, известную в магнитной гидродинамике, которой в непроводящей жидкости можно пренебречь. Тогда магнитная объемная сила определяется по формуле:

$$F_M = \mu_0 \cdot M \nabla H, \quad (2)$$

где  $\nabla H$  – градиент напряженности магнитного поля, А/м<sup>2</sup>. Эта сила создает градиент давления в том же направлении и той же величины, т. е.

$\text{grad } P = \mu_0 \cdot M \cdot \nabla H$ . Появление дополнительной (к гравитационной) выталкивающей силы магнитного происхождения эквивалентно увеличению плотности – квазиутяжелению феррофлюида. Зависимость квазиутяжеления феррофлюида от силы магнитного поля лежит в основе процесса магнитожидкостной сепарации немагнитных материалов по плотности. Из выражения для общей удельной выталкивающей силы  $f_0^g$  (Н/м<sup>3</sup>):

$$f_0^g = f_{\text{маг}}^g + f_{\text{грав}}^g = \mu_0 J \nabla H + \rho_0 g, \quad (3)$$

где  $\vec{J}$  – вектор намагниченности, А/м;  $\rho_0$  – физическая плотность феррофлюида, кг/м<sup>3</sup>;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Несложно получить формулу эффективной плотности феррофлюида:

$$\rho_{\text{э}} = \frac{f_0^g}{g} = \frac{1}{g} \mu_0 J \nabla H + \rho_0. \quad (4)$$

В анализаторе полюса V-образной магнитной системы длиной 350 мм набраны из 40 постоянных магнитов на основе сплава ЮНДК 35, что обеспечивает в межполюсном зазоре шириной 10 мм напряженность поля до 0,45 Тл. Рабочий объем феррофлюида 0,5 дм<sup>3</sup>, масса аппарата 80 кг, производительность при крупности материала – 1 мм до 20 кг/ч (рис. 3).

Исходный материал из бункера питателем подают в начало сепарационной кюветы с феррофлюидом, повторяющей профиль V-образного межполюсного зазора магнитной системы. Расслоение частиц происходит при их перемещении вдоль слоя феррофлюида за счет неоднородности магнитного поля, наклона и вибрации сепарационной кюветы. Частицы располагаются в объеме феррофлюида по высоте в соответствии со своей плотностью: тяжелые опускаются на дно кюветы (тонут), легкие поднимаются на поверхность феррофлюида (всплывают); частицы с промежуточной плотностью занимают среднее по высоте слоя положение. В конце сепарационной кюветы частицы разгружаются в приемники.

Настройку режима сепарации осуществляют регулировкой параметров магнитного поля в межполюсном зазоре (изменяют расстояние между полюсами магнитной системы; при необходимости изменения эффективной плотности феррофлюида и по длине кюветы полюса магнитной системы в горизонтальной плоскости также располагают V-образно: в месте подачи питания их сдвигают (до 10 мм), а со стороны разгрузки продуктов сепарации – разводят) и интенсивности колебаний сепарационной камеры (изменяют силу тока в катушках электромагнитного вибратора); дополнительным регулируемым параметром является концентрация феррофлюида, которую контролируют по ее физической плотности.

Использован феррофлюид на основе авиационного керосина (типа ТС1) с магнетитом, полученным химической конденсацией из реактивного сырья при соблюдении условий синтеза, описанных в работе [6, 7]; агрегативную устойчивость системы обеспечивали олеиновой кислотой. Физическая плотность феррофлюида – 1050 кг/м<sup>3</sup>, намагниченность насыщения –  $I_s = 10,77$  кА/м.

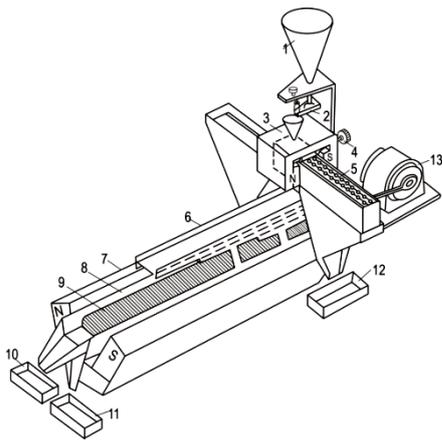


Рис. 3. Схема и общий вид магнитожидкостного анализатора конструкции ООО «НПП ГЕОС»: 1 – бункер; 2 – вибропитатель; 3 – магнитное устройство с ферромагнитной матрицей 5 для выделения сильномагнитных минералов; 4 – привод кюветы; 6 – вибросито; 7 – магнитная система; 9 – феррофлюид; 10–12 – приемники продуктов сепарации.

В результате магнитожидкостной сепарации в тяжелую фракцию, содержащую 23,30 %  $WO_3$  и 4,32 % Mo, извлечено 87,70 %  $WO_3$  при степени концентрации 21,981 и 68,95 % Mo при степени концентрации 17,280.

С использованием установки конструкции ООО «НПП ГЕОС» (рис. 4) выполнено исследование извлечения из кеков тяжелых минералов в пески короткоконусного гидроциклона  $\varnothing$  75 мм с углом конусности  $90^\circ$  и набором сменных насадок. Подачу питания в гидроциклон осуществляли насосом при  $p = 0,07$  МПа и Ж:Т = 2,7:1.

Режим работы основного гидроциклона был подобран так, чтобы выход песков составлял  $\geq 30$  %; при этом в пески извлекали 82,72 %  $WO_3$  и 48,38 % Mo при содержании 2,83 %  $WO_3$  и 0,41 % Mo. Доводку песков гидроциклона осуществляли на центробежном концентраторе типа «ИТОМАК КН-0,1»: в тяжелую фракцию извлекли 74,88 %  $WO_3$  и 40,77 % Mo при содержании 20,14 %  $WO_3$  и 2,72 % Mo. Со сливом основного гидроциклона теряется  $> 17$  %  $WO_3$  и  $> 50$  % Mo. Для доизвлечения металлов из слива основного гидроциклона его подавали на 3 короткоконусных гидроциклона  $\varnothing$  35 мм, работающих в следующем режиме: содержание твердого в питании гидроциклонов – 30 %, давление на входе в гидроциклон – 0,1 МПа, соотношение диаметров песковой и шламовой насадок 1/4 (песковая насадка  $\varnothing$  2 мм, шламовая –  $\varnothing$  8 мм); пески гидроциклонов обогащали с применением концентратора Knelson типа КС-MD3. В итоге в тяжелую фракцию было извлечено 78,75 %  $WO_3$  и 57,18 % Mo при содержании 18,07 %  $WO_3$  и 3,25 % Mo.

Производительность установки по исходным кекам составляла 40 кг/ч (0,43 м<sup>3</sup>/ч по пульпе). Результаты извлечения металлов из отвальных кеков приведены в табл. 1.

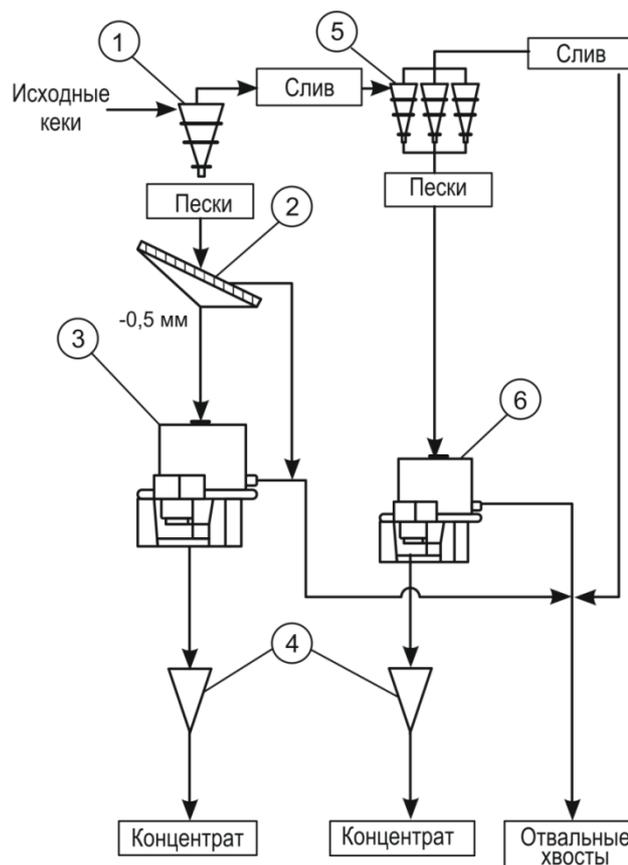


Рис. 4. Схема цепи аппаратов установки для обогащения отвальных кеков:  
 1 – короткоконусный гидроциклон  $\varnothing$  75 мм; 2 – вибрационный грохот; 3 – центробежный концентратор «ИТОМАК КН-0,1»; 4 – приемники концентрата; 5 – короткоконусные гидроциклоны  $\varnothing$  35 мм; 6 – центробежный концентратор Knelson КС-МД3.

Таблица 1

### Результаты обогащения отвальных кеков ОАО «Гидрометаллург»

Наименование продукта	Выход, %	Содержание, %		Извлечение, %	
		WO <sub>3</sub>	Mo	WO <sub>3</sub>	Mo
Тяжелая фракция центробежной концентрации кеков	4,75	18,07	3,25	78,75	57,18
Легкая фракция центробежной концентрации кеков	95,25	0,243	0,121	21,25	42,82
Исходные кеки	100,0	1,09	0,27	100,0	100,0

Возможность выделения из кеков вольфрама и молибдена в селективные концентраты в условиях Нальчикского ГМЗ показана в работах [8; 9].

После извлечения из кеков шеелита и молибденита более 90 % материала необходимо вновь направлять в шламохранилище, что не решает проблему

ликвидации накопленного экологического ущерба в результате производственной деятельности ОАО «Гидрометаллург». Платежи за негативное воздействие на окружающую среду нормативно размещенной 1 т отвальных кеков в виде пульпы составляют:

$$248,4 \text{ руб./т} \cdot 1,9 \cdot 2,05 \cdot 5 = 4837,59 \text{ руб./т},$$

где 248,4 руб./т – платеж за негативное воздействие отходов IV класса опасности на окружающую среду; 1,9 – коэффициент экологической значимости; 2,05 – коэффициент инфляции; 5 – коэффициент к нормативу платы за размещение отходов в пределах установленного лимита.

Однако вещественный состав отходов от обогащения кеков (69,7–81,4 %  $\text{CaCO}_3$ , 0,67–3,87 %  $\text{SiO}_2$ , 0,23–2,27 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 0,57–3,82 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 3,7–7,00 %  $\text{CaF}_2$ , 0,20–3,47 %  $\text{CaO}$ , 3,34–6,57 %  $\text{MgO}$ , 0,12 % (в сумме) сульфидов Cu, Pb, Zn, до 0,5 % S) свидетельствует о возможности их утилизации на предприятиях стройиндустрии, например, в качестве минеральной добавки при производстве тяжелых бетонов.

В работе [10] экспериментально доказана возможность и эффективность замены природных минеральных порошков отвальными кеками ОАО «Гидрометаллург» в технологии производства горячих асфальтобетонов.

Для исследования влияния добавки отвальных кеков на качество тяжелого бетона изготавливали образцы бетона в металлических поверенных формах в виде двух кубов с длиной ребра 100 мм, соответствующих требованиям ГОСТ 22685. Формы заполняли бетонной смесью в 3 слоя, укладывая каждый слой равномерным штыкованием стальным стержнем диаметром 16 мм с закругленным концом по спирали от краев формы к ее середине. Контрольные образцы сразу после изготовления помещали в камеру нормального твердения типа КПУ–1М и испытывали на сжатие через 1, 3, 7 и 28 суток. Образцы, имеющие трещины, сколы ребер глубиной более 10 мм, раковины диаметром более 10 мм и глубиной более 5 мм, испытанию не подлежали. Определение прочности на сжатие производили в соответствии с ГОСТ 10180-90. Опорные грани отформованных образцов-кубов выбирали так, чтобы сжимающая сила при испытании была направлена параллельно слоям укладки бетонной смеси в формы. Нагружение образцов производили непрерывно со скоростью, обеспечивающей повышение расчетного напряжения в образцах до его полного разрушения в пределах 0,4–0,6 МПа/с. При этом время нагружения одного образца составляло не менее 30 с. Максимальное усилие, достигнутое в процессе испытания, принимали за разрушающую нагрузку.

Для изготовления образцов бетона в качестве вяжущего использовали портландцемент ПЦ500ДО Новороссийского завода, отвечающий требованиям ГОСТ 10178–85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия» (табл. 2).

Использовали природный кварцевый песок местного Моздокского месторождения с модулем крупности  $M_{кр} = 2,67$ , отвечающий требованиям ГОСТ 8736 «Песок для строительных работ. Общие требования» (табл. 3).

Дроблением гравия и валунов местного Алагирского месторождения получен щебень фракции 5–20 мм (табл. 4).

Таблица 2

## Характеристика цемента

Химический состав									
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	N <sub>nn</sub>
20,09	5,3	4,06	2,03	61,13	2,44	0,066	0,22	0,38	2,2
Физико-механические характеристики									
Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	Нормальная густота, %	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Активность, МПА, 28 сут		Минеральный состав, %				
			сжатие	изгиб	C <sub>3</sub> S	C <sub>2</sub> S	C <sub>3</sub> A	C <sub>4</sub> AF	
3300	25	3100	52,6	6,2	59	16	7	14	

Таблица 3

## Химический состав песка

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	SO <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Π <sub>nn</sub>
71,28	9,0	1,39	2,36	4,92	0,28	0,09	3,8

Таблица 4

## Результаты испытаний щебня

Соответствие требованиям ГОСТ 8267-93 и 26633-91	Наименование контролируемых параметров									
	Содержание зерен пластинчатой и игольчатой форм	Марка по прочности	Содержание зерен слабых пород		Содержание пылевидных и глинистых частиц		Содержание глины в комках		Содержание дробленых зерен	
			ГОСТ 8267-93, %	факт, %	ГОСТ 8267-93, %	факт, %	ГОСТ 8267-93, %	факт, %	ГОСТ 8267-93, %	факт, %
Недостаток фр. 5–10 мм 7 %; избыток фр. > 25 мм 0,4 %	I группа	1400	< 5	0,2	< 1	1,1	< 0,25	0	> 80	95,8

Вода по ГОСТ 23732 «Вода для бетонов и растворов. ТУ» (табл. 5).

Таблица 5

**Химический состав и pH воды**

Показатель	Значение показателя
Запах, баллы	0
Прозрачность, мм	< 30
Цвет	Бесцветная
pH	7,05–7,99
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	11,0–13,0
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	28,0–30,0
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,19
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,02
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,008
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,076
Натрий, мг/дм <sup>3</sup>	9–10
Калий, мг/дм <sup>3</sup>	1,2–1,5
Общая жесткость, моль/дм <sup>3</sup>	3,2–3,3
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	250
Санитарно-бактериологические показатели:	
общее микробное число (ОМЧ), КОЕ/1 мл	Отсутствие
термотолерантные бактерии, КОЕ/100 мл	Отсутствие
общие комформные бактерии, КОЕ/100 мл	Отсутствие

Для эксперимента принят производственный состав смеси марки М350 с осадкой конуса 8–9 см: цемента – 450 кг/м<sup>3</sup>, песка – 595 кг/м<sup>3</sup>, щебня – 1 140 кг/м<sup>3</sup>. Воду добавляли в бетонную смесь до достижения равной подвижности по ГОСТ 7473-94. Удельная поверхность отвалных хвостов, измеренная методом низкотемпературной газовой хроматографии, составляла 2,3 м<sup>2</sup>/г. Результаты испытаний приведены в табл. 6.

Таблица 6

**Влияние добавки хвостов обогащения кеков на прочность (МПа)  
при сжатии бетона**

Количество добавки, % от количества цемента	Возраст нормального твердения бетона, сут				
	1	3	7	28	
				МПа	%
Контрольный образец без добавки	7,5	18,1	29,4	36,8	100,0
5	8,6	20,1	32,2	38,3	104,1
10	9,4	21,3	33,6	41,5	112,8
20	10,1	22,3	35,4	44,0	119,6
30	8,7	20,3	32,3	39,0	106,0
40	7,4	17,5	28,2	35,0	95,1

Из результатов испытаний следует, что введение в состав тяжелого бетона на 20–30 % (от количества цемента) хвостов обогащения кеков не приводит к снижению прочности образцов бетона, наблюдается даже некоторое повышение их прочности при сжатии.

#### **Выводы:**

1. Отходы (кеки) гидрометаллургической переработки вольфрамовых концентратов (по автоклавно-содовой технологии) представляют собой техногенное сырье, вовлечение которого в хозяйственный оборот возможно при комплексном решении следующих задач: извлечение из кеков экологически безопасными методами вольфрама и молибдена; использование основной массы кеков в крупнотоннажном строительном производстве; ликвидация накопленного экологического ущерба за счет хранения отходов.

2. В лабораторных условиях установлено, что с использованием гравитационных методов обогащения (последовательно установленных короткоконусных гидроциклонов и центробежных концентраторов), соединения вольфрама и молибдена могут быть выделены из кеков в продукт (тяжелую фракцию гравитации с выходом 4–5 %), качество которого позволяет рентабельно переработать его по существующей на заводе технологии.

3. Приведены результаты испытаний на прочность при сжатии образцов тяжелого бетона, доказывающие возможность снижения на 20–30 % расхода цемента за счет использования легкой фракции гравитации в качестве минеральной добавки.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Чантурия В. А. Перспективы устойчивого развития горноперерабатывающей индустрии России // Горный журнал. 2007. № 2. С. 2–7.
2. Чантурия В. А., Вигдергауз В. Е., Шрадер Э. А., Данильченко Л. М., Марченкова Т. Г., Саркисова Л. М. Прогрессивные (экологически значимые) технологии переработки медно-цинкового минерального сырья техногенных месторождений: проблемы и решения // Инженерная экология. 2004. № 5. С. 3–11.
3. Козин В. З. Безотходные технологии горного производства // Изв. вузов. Горный журнал. 2001. № 4–5. С. 169–190.
4. Паньшин А. М., Евдокимов С. И., Солоденко А. А. Минералургия. Т. 1. Золото: теория и промысел. В 2-х т. Владикавказ: ООО НПВП «МАВР». 2010. 960 с.
5. Евтушенко М. Б. Повышение эффективности обогащения золотосодержащего сырья на основе тонкослойной магнитогравитационной сепарации. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. Москва, 2004. 18 с.
6. Евдокимов С. И., Паньшин А. М., Канашвили М. Ж. Магнитная жидкость: новая технология // Изв. вузов. Цветная металлургия. 2007. № 4. С. 18–21.
7. Алексашкин И. В., Першина Е. Д., Каздобин К. А. Оптимизация условий синтеза магнитной жидкости // Ученые записки Таврического националь-

ного университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». Том 23 (62). 2010. № 3. С. 227–235.

8. *Руднев Б. П.* Обоснование и разработка эффективных методов обогащения текущих и лежалых хвостов обогащения руд цветных, благородных и редких металлов. Автореферат дисс. ... докт. техн. наук. Москва, 2004. 51 с.

9. *Руднев Б. П.* Переработка отвальных кеков гидрометаллургического передела //Цветная металлургия. 2009. № 8. С. 12–18.

10. *Разинкова О. А.* Мелкозернистые цементные и асфальтовые бетоны с использованием порошковых модификаторов и наполнителей из отвальных кеков гидрометаллургического производства. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. Волгоград, 2012. 22 с.

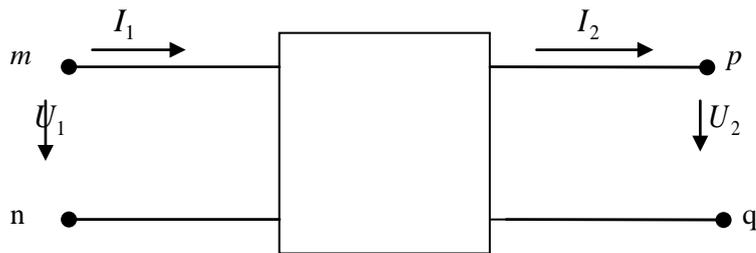
УДК 621.3

*Д-р техн. наук, проф. ПЕТРОВ Ю. С.,  
д-р техн. наук, проф. РОГАЧЕВ Л. В.,  
канд. техн. наук, доц. МАСКОВ С. П.*

**ОСОБЕННОСТИ КАСКАДНОГО СОЕДИНЕНИЯ  
ПАССИВНЫХ ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКОВ**

При анализе электрических цепей очень часто бывает удобным выделить фрагмент цепи, имеющий две пары зажимов. Поскольку электрические (электронные) цепи очень часто связаны с передачей энергии или обработкой и преобразованием информации, одну пару зажимов обычно называют «входными», а вторую – «выходными». На входные зажимы подаётся исходный сигнал, с выходных снимается преобразованный [1]. Устройства, имеющие два входа и два выхода, называются четырёхполюсниками (рис. 1).

Таковыми четырёхполюсниками являются, например, трансформаторы, усилители, фильтры, стабилизаторы напряжения, телефонные линии, линии электропередачи и т. д. Любой линейный четырёхполюсник, не содержащий независимых источников (напряжения и/или тока), описывается четырьмя параметрами (из которых только три являются независимыми).



*Рис. 1. Условное изображение четырёхполюсника.*

Предполагается, что нагрузка четырёхполюсника и напряжение на входе при работе четырёхполюсника в качестве связующего звена, могут изменяться, но схема внутренних соединений четырёхполюсника и значения сопротивлений в ней остаются неизменными. Четырёхполюсник характеризуется двумя входными  $(U_1, I_1)$  и двумя выходными  $(U_2, I_2)$  величинами. Возможны шесть форм записи уравнений пассивного четырёхполюсника, связывающих эти величины: *A*, *Y*, *Z*, *H*, *G* и *B*-формы.

Существуют различные формы соединения четырёхполюсников: каскадное, последовательное, параллельное, последовательно-параллельное, параллельно-последовательное и смешанное. Каждый тип соединения характеризуется определенными свойствами и областью применения. Для математического описания того или иного способа соединения четырёхполюсников выбирается наиболее рациональная форма записи.

Каскадное соединение четырехполюсников является довольно распространенным как в электротехнике, так и в электронике (рис. 2).

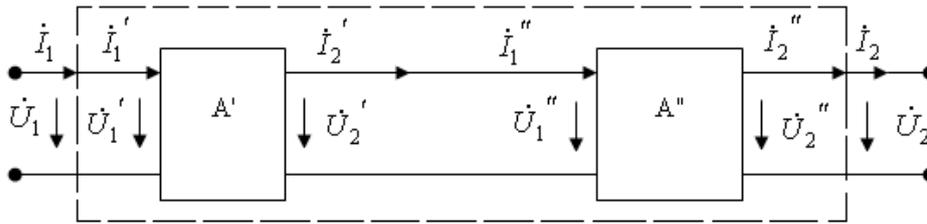


Рис. 2. Схема эквивалентного каскадного соединения четырёхполюсников.

Два четырехполюсника, взятые вместе, можно рассматривать как один эквивалентный четырехполюсник, обведенный на рис. 2. штриховой линией, с величинами  $\dot{U}_1, \dot{I}_1$  на входе и  $\dot{U}_2, \dot{I}_2$  на выходе. В данном случае  $\dot{U}_1 = \dot{U}'_1, \dot{I}_1 = \dot{I}'_1, \dot{U}_2 = \dot{U}''_2, \dot{I}_2 = \dot{I}''_2$ . Задача заключается в определении параметров эквивалентного четырехполюсника через известные параметры первого и второго четырехполюсников.

Равенства  $\dot{U}'_2 = \dot{U}''_1$  и  $\dot{I}'_2 = \dot{I}''_1$ , имеющие место на стыке двух четырехполюсников, определяют выбор целесообразной системы уравнений.

В матричной форме имеем:

$$\begin{bmatrix} \dot{U}'_2 \\ \dot{I}'_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{U}''_1 \\ \dot{I}''_1 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} \dot{U}_1 \\ \dot{I}_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{U}'_1 \\ \dot{I}'_1 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dot{U}''_2 \\ \dot{I}''_2 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

При этом лучше всего использовать запись уравнений через  $A$ -параметры:

$$\begin{bmatrix} \dot{U}'_1 \\ \dot{I}'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{A}' & \underline{B}' \\ \underline{C}' & \underline{D}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}'_2 \\ \dot{I}'_2 \end{bmatrix}, \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} \dot{U}''_1 \\ \dot{I}''_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{A}'' & \underline{B}'' \\ \underline{C}'' & \underline{D}'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}''_2 \\ \dot{I}''_2 \end{bmatrix}. \quad (3)$$

Используя эти соотношения, получим:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \dot{U}_1 \\ \dot{I}_1 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \dot{U}'_1 \\ \dot{I}'_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{A}' & \underline{B}' \\ \underline{C}' & \underline{D}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}'_2 \\ \dot{I}'_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \underline{A}' & \underline{B}' \\ \underline{C}' & \underline{D}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}''_1 \\ \dot{I}''_1 \end{bmatrix} = \\ &= \begin{bmatrix} \underline{A}' & \underline{B}' \\ \underline{C}' & \underline{D}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \underline{A}'' & \underline{B}'' \\ \underline{C}'' & \underline{D}'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{U}''_2 \\ \dot{I}''_2 \end{bmatrix} = \underline{A} \begin{bmatrix} \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 \end{bmatrix}. \end{aligned} \quad (4)$$

Таким образом, матрица  $A$ -параметров двух каскадносоединенных четырехполюсников равна произведению матриц  $A$ -параметров отдельных четырехполюсников. Произведя эту операцию, получаем результирующую матрицу:

$$[\underline{A}] = [\underline{A}'] [\underline{A}'] = \begin{bmatrix} \underline{A}' \underline{A}'' + \underline{B}' \underline{C}'' & \underline{A}' \underline{B}'' + \underline{B}' \underline{D}'' \\ \underline{C}' \underline{A}'' + \underline{D}' \underline{C}'' & \underline{C}' \underline{B}'' + \underline{D}' \underline{D}'' \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Каскадное соединение четырехполюсников обладает свойствами регулярности. Действительно, при любой общей нагрузке токи, проходящие через оба первичных и оба вторичных зажима, в каждом четырехполюснике соответственно равны по величине и противоположны по направлению.

Существенным моментом каскадного соединения четырехполюсников является то, что конкретный вид уравнений четырехполюсника и характеристики всего соединения зависят помимо всего прочего и от места расположения каждого четырехполюсника в схеме, т. е. от последовательности расположения четырехполюсников.

Например, при каскадном соединении Т, П и Г-образных четырехполюсников входное сопротивление, токораспределение в сети и матрица уравнений эквивалентного четырехполюсника будут различными, например, для соединений рис. 3а и 3б.

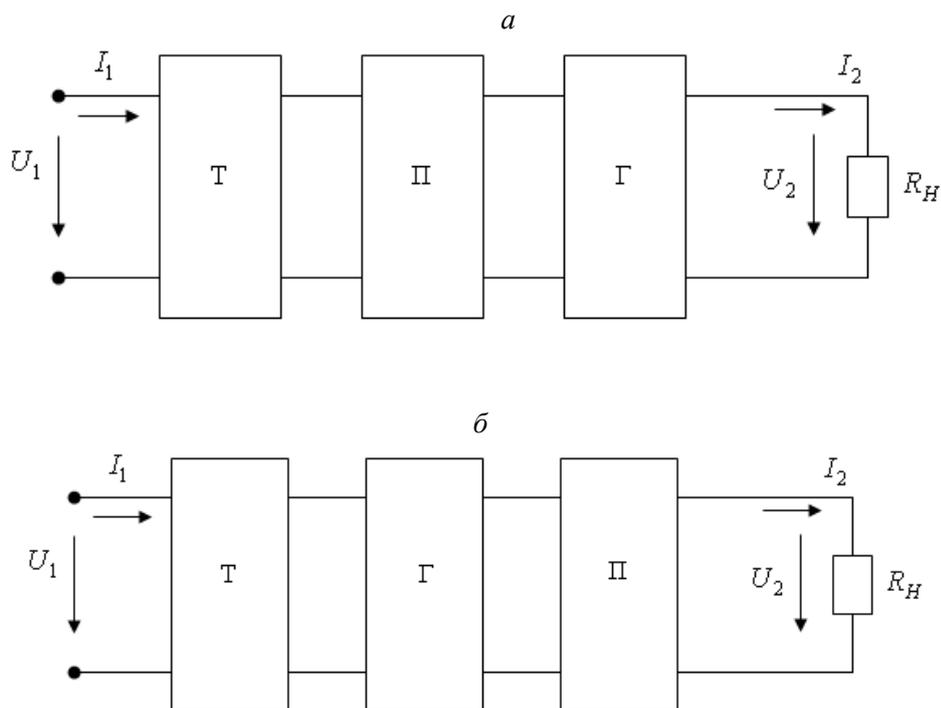


Рис. 3. Различные варианты каскадного соединения четырёхполюсников:  
а) порядок соединения Т, П, Г; б) порядок соединения Т, Г, П.

Действительно, т. к. эквивалентная матрица  $[A]$  для схемы рис. 3а равна произведению матриц:

$$[A]_{3a} = [T] \cdot [\Pi] \cdot [\Gamma], \quad (6)$$

то для схемы рис. 3б:

$$[A]_{3б} = [T] \cdot [\Gamma] \cdot [\Pi]. \quad (7)$$

При изменении порядка расположения четырехполюсников изменяется схема соединения элементов результирующей цепи. Математически это отражается в том, что:

$$[\Pi] \cdot [\Gamma] \neq [\Gamma] \cdot [\Pi]. \quad (8)$$

Формула (8) отражает известное свойство некоммутативности матричного произведения [2].

Для того чтобы уравнение соответствовало действительности, надо записывать матричное произведение в строгом соответствии с порядком расположения четырехполюсников. Только такое матричное произведение будет адекватно описывать данное соединение.

В качестве примера было рассмотрено каскадное соединение трех различных четырехполюсников с Т, П и Г-образными схемами, порядок расположения которых, эквивалентные схемы и их параметры отражены на рис. 4.

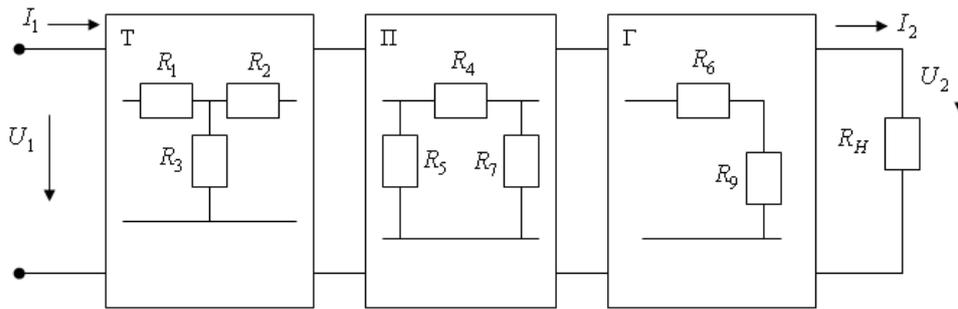


Рис. 4. Каскадное соединение Т, П и Г-образных четырёхполюсников:

$$R_1 = 10 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 30 \text{ Ом}, R_4 = 40 \text{ Ом}, R_5 = 50 \text{ Ом}, R_6 = 60 \text{ Ом}, \\ R_7 = 70 \text{ Ом}, R_9 = 90 \text{ Ом}, R_H = 3 \text{ Ом},$$

Были рассмотрены все возможные варианты расположения четырёхполюсников (шесть вариантов): Т, П, Г; Т, Г, П; П, Т, Г; П, Г, Т; Г, Т, П; Г, П, Т.

Результаты расчёта входного тока  $I_1$  и выходного тока  $I_2$ , входного сопротивления  $R_{вх}$ , мощности источника и  $P_1$  и мощности в нагрузке  $P_2$ , а также отношения входных и выходных токов и мощностей при одном и том же входном напряжении  $U_1 = 1000 \text{ В}$  отражены в таблице.

Значение входного сопротивления вычислялось также по выражению (9) для эквивалентной цепной схемы рис. 5, с помощью которой можно представить каскадное соединение четырёхполюсников.

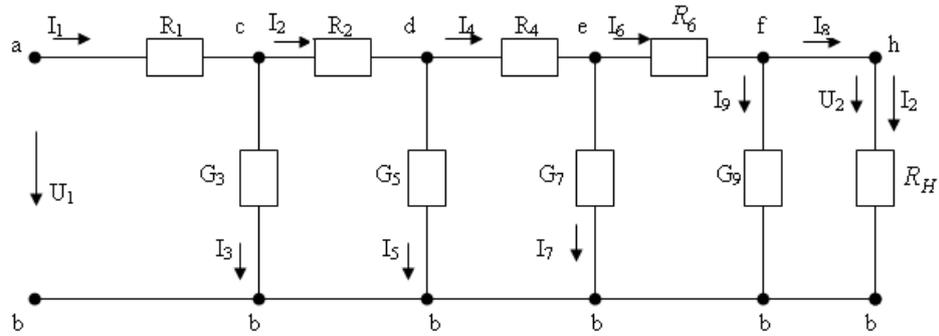


Рис. 5. Эквивалентная цепная схема каскадного соединения четырёхполюсников.

$$R_{\text{вх}} = R_1 + \frac{1}{G_3 + \frac{1}{R_2 + \frac{1}{G_5 + \frac{1}{R_4 + \frac{1}{G_7 + \frac{1}{R_6 + \frac{1}{G_9 + \frac{1}{R_H}}}}}}}}}. \quad (9)$$

Результаты расчётов приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты расчётов каскадного соединения четырёхполюсников с различным порядком их расположения**

Расч. выч. Тип соед.	$I_1, \text{A}$	$I_2, \text{A}$	$R_{\text{вх}}, \text{Ом}$	$P_1, \text{Вт}$	$P_2, \text{Вт}$	$I_2/I_1$	$P_2/P_1$
1. Т, П, Г	34,835	2,714	28,707	$3,483 \cdot 10^4$	22,098	0,078	$6,344 \cdot 10^{-4}$
2. Т, Г, П	30,313	2,911	32,989	$3,031 \cdot 10^4$	25,413	0,096	$8,384 \cdot 10^{-4}$
3. П, Т, Г	36,136	2,847	27,673	$3,614 \cdot 10^4$	24,311	0,079	$6,728 \cdot 10^{-4}$
4. П, Г, Т	32,993	2,764	30,31	$3,299 \cdot 10^4$	22,916	0,084	$6,946 \cdot 10^{-4}$
5. Г, П, Т	12,408	1,899	80,595	$1,241 \cdot 10^4$	10,817	0,153	$8,718 \cdot 10^{-4}$
6. Г, Т, П	12,319	1,996	81,172	$1,232 \cdot 10^4$	11,957	0,162	$9,706 \cdot 10^{-4}$

Как видно из таблицы, входное сопротивление соединения изменяется в пределах  $R_{\text{вх}} = (27,675 \div 81,172) \text{ Ом}$ . Отношение выходного тока  $I_2$  к входному току  $I_1$  колеблется в пределах  $\frac{I_2}{I_1} = (0,078 \div 0,162)$ , а отношение к выход-

ной мощности  $P_2$  к входному  $P_1$  – в пределах  $\frac{P_2}{P_1} = (6,344 \div 9,706) \cdot 10^{-4}$

Результаты расчета величин выходных характеристик графически представлены на рис. 6.

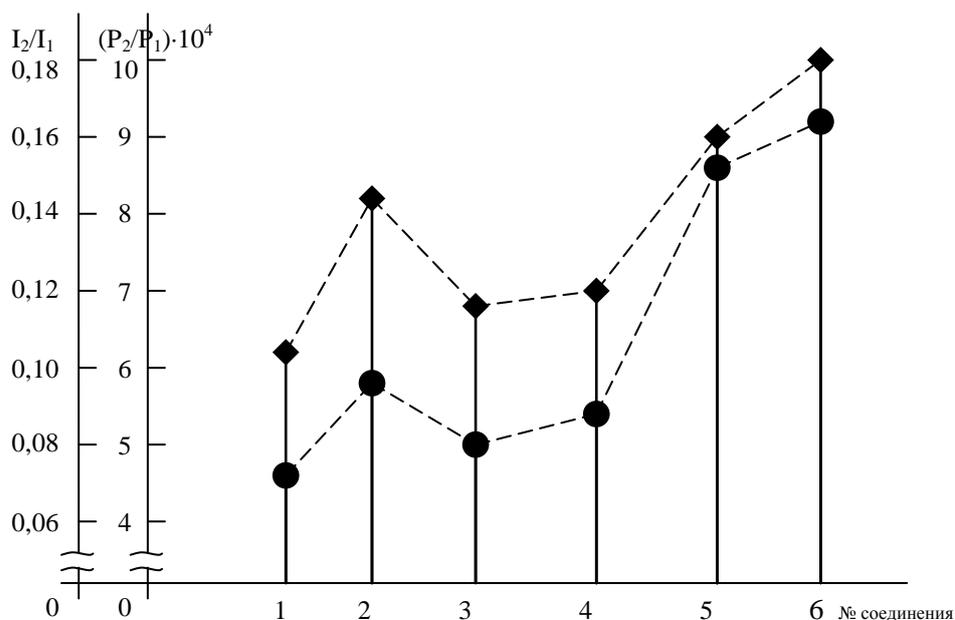


Рис. 6. Графическое представление результатов расчёта выходных характеристик.

Используя зависимость выходных характеристик каскадного соединения четырехполосников от порядка их расположения, можно регулировать такие важные величины, как отношение входных и выходных токов, величину выходной мощности и другие при неизменных параметрах источника энергии в первичной цепи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атабеков Г. И. Основы теории цепей. М., 2009. 432 с.
2. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников, инженеров. 5-е изд. / Пер. с англ. 1984. 832 с.



УДК 621

*Д-р техн. наук, проф. ПЕТРОВ Ю. С.,  
канд. техн. наук, доц. МАСКОВ Ю. П.,  
асп. ГУРИЕВ Р. Р.,  
асп. ГРИЩЕНКО А. С.*

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЯГОВЫХ БЛУЖДАЮЩИХ ТОКОВ НА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

*Приведены методика проведения и результаты экспериментальных исследований электротяговых блуждающих токов на подземных горных предприятиях.*

В связи с постоянным увеличением энерговооруженности труда, возрастанием величины напряжения и мощности энергопотребителей существ-

венно изменяется электромагнитная обстановка на горных предприятиях. Это приводит к увеличению интенсивности и зон распространения блуждающих токов, а, следовательно, к увеличению вероятности преждевременных взрывов электродетонаторов (ЭД). Для определения условий безопасного проведения электровзрывных работ необходимы аналитические и экспериментальные исследования блуждающих токов на горных предприятиях в современных условиях.

В настоящее время разработаны достаточно обоснованные теория и методика аналитического анализа блуждающих токов, их зон распространения, опасного влияния на электровзрывные сети [1÷5].

Целью экспериментальных исследований является: определение интенсивности и зон распространения блуждающих токов, определение параметров источников, измерение токов, которые могут протекать через ЭД в различных случаях, установление вероятности протекания тока той или иной величины, определение размеров опасной зоны, а также проверка результатов аналитических расчетов влияния блуждающих токов на электровзрывные сети.

В условиях подземных горных предприятий можно выделить следующие возможные случаи проникновения электротяговых блуждающих токов в электровзрывную сеть:

а) провода имеют электрический контакт (вследствие повреждения изоляции) в одном месте – с токоведущим рельсом, а в другом – с грунтом непосредственно (их оголенными участками, или через какие-либо металлические устройства или механизмы) – случай «рельс – грунт»;

б) провода электровзрывной сети имеют электрический контакт непосредственно с токоведущим рельсом в двух точках – случай «рельс – рельс»;

в) электрический контакт проводов электровзрывной сети с двумя точками грунта в зоне растекания блуждающих токов – случай «грунт – грунт».

Схемы экспериментальных исследований возможных случаев втекания блуждающих токов в электровзрывную сеть приведены на рис. 1

Экспериментальные исследования проводились по двум методикам:

1. Непрерывная запись блуждающих токов при обычной работе электровозной откатки. При этом нагрузочный реостат  $R_p$  или заторможенный электровоз, показанные на рис. 1 – отсутствуют.

2. Измерение значений блуждающих токов для детерминированных ситуаций. При этом работающий электровоз (см. рис. 1) заменен нагрузочным реостатом  $R_p$  или заторможенным электровозом.

Контакт с грунтом осуществлялся с помощью: стальных электродов – стержней длиной 350–500 мм, диаметром 8–15 мм; неполяризующихся электродов или электродов других типов [6].

В качестве нагрузки в измерительных схемах применялся резистор  $R_3$ , эквивалентный ЭД по своим электрическим параметрам. Сопротивление этого резистора принималось равным сопротивлению мостика накаливания ЭД соответствующего типа с учетом сопротивления концевых проводов: для ЭД нормальной чувствительности:  $R_3 = R_{эднч} = 3 \text{ Ом}$ ; для ЭД пониженной чувствительности  $R_3 = R_{эднч} = 1 \text{ Ом}$ . Для работы с несколькими приборами использовалась специальная приставка – переключатель.

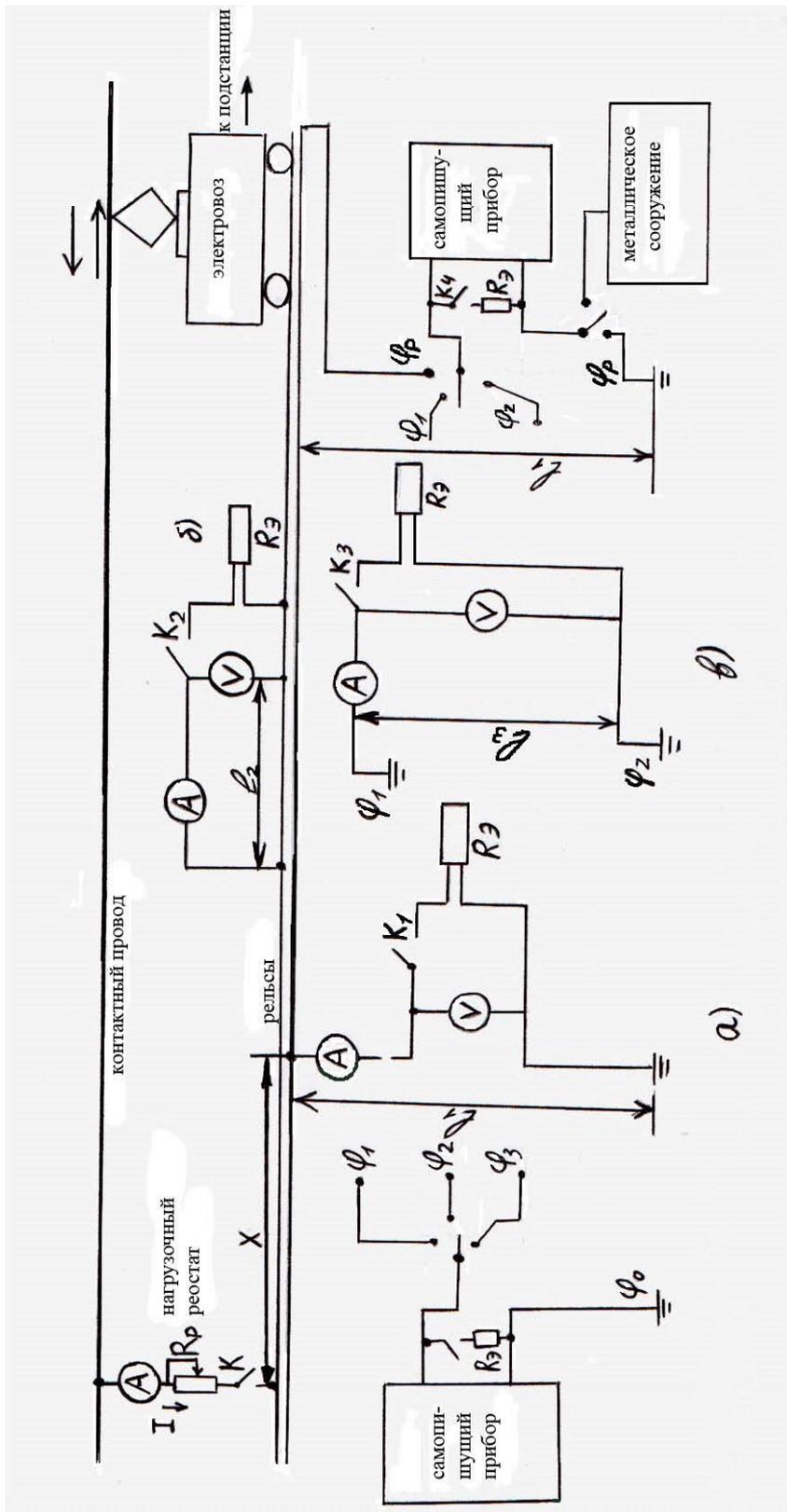


Рис. 1. Схема экспериментальных исследований возможных случаев втеkania блуждающих токов в электровзрывную сеть.

Непрерывная запись блуждающих токов осуществлялась с помощью специально предназначенных для этих целей самопишущих переносных приборов. Питание этих приборов производилось от шахтной осветительной сети 127 В. Скорость движения диаграммной бумаги выбиралась в зависимости от частоты изменения блуждающих токов. Запись токов и потенциалов производилась для всех случаев воздействия блуждающих токов на электровзрывную сеть. На рис. 2-3 приведены гистограммы токов и напряжений для случая “рельс – грунт”, полученных на шахте “Наклонная” в условиях п/о Ростовуголь.

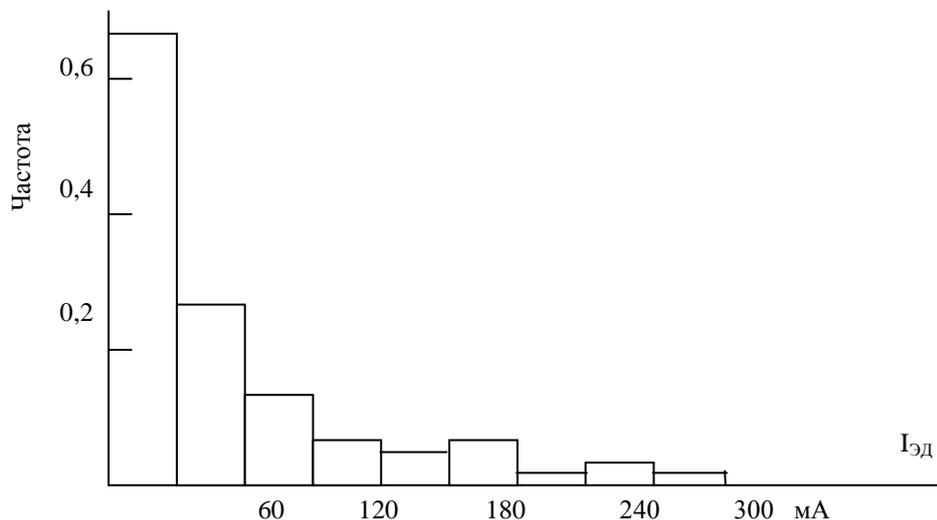


Рис. 2. Гистограмма токов через ЭД для случая “рельс – грунт” (ш. “Наклонная”, п/о Ростовуголь).

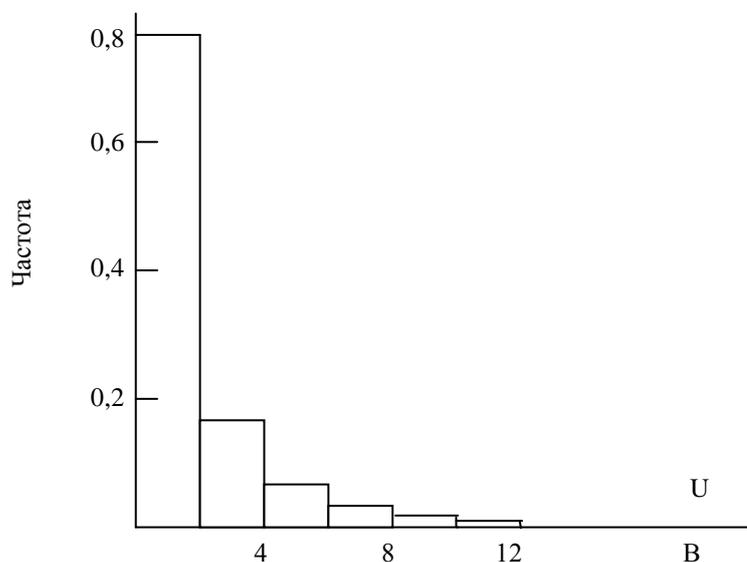


Рис. 3. Гистограмма напряжений для случая “рельс – грунт” (ш. “Наклонная”, п/о Ростовуголь).

Обработка полученных диаграмм осуществлялась квантованием по уровню блуждающих токов и последовательным определением времени пребывания процесса между двумя соседними уровнями непосредственно на полученных диаграммах. При этом число уровней квантования принималось не более 7–8. Для получения законов распределения вероятностей случайного процесса также использовались анализаторы экспериментальных кривых и статистическая обработка кривых записи результатов измерения.

Полученные гистограммы и законы распределения позволяют определить интенсивность блуждающих токов на соответствующем участке, оценить величину блуждающих токов и разности потенциалов, вероятность протекания в ЭД тока той или иной величины, более достоверно судить о степени опасности блуждающих токов.

Как показали расчеты, наилучшее приближение в этих случаях дает приближение экспоненциальным законом распределения (если использовать абсолютные значения величин).

Плотность вероятности при экспоненциальном распределении  $\mathcal{E}(y, \lambda)$  равна:

$$\mathcal{E}(y, \lambda) = \begin{cases} 0, & \text{при } y \leq 0 \\ \lambda e^{-\lambda y} = \frac{1}{y_0} e^{-\frac{y}{y_0}}, & \text{при } y \geq 0 \end{cases},$$

где  $\lambda$  – параметр распределения;  $y_0$  – математическое ожидание случай величины “ $y$ ”;  $y_0 = \frac{1}{\lambda}$ ;  $y$  – величина электротяговых блуждающих токов (А) или разность потенциалов (В).

Для случая “грунт – грунт” параметр распределения  $\lambda = 7,14, \text{A}^{-1}$  и математическое ожидание  $y_0 = 0,14 \text{ A}$  [5].

Анализ полученных результатов показывает, что для случая “рельс – рельс” токи, проникающие в электровзрывную сеть, обычно меньше, чем токи в случае “рельс – грунт”, а токи, проникающие в электровзрывную сеть в случае “грунт – грунт” на порядок меньше токов случая “рельс – рельс”.

По результатам статистической обработки можно определить вероятность появления в электровзрывной сети блуждающих токов опасной величины. Эта вероятность определяется интегралом:

$$P_{\text{оп}} = \int_{I_{\text{безоп}}}^{\infty} \mathcal{E}(I, \lambda) dt.$$

Как показали расчеты, эта вероятность для исследуемых предприятий при использовании ЭД нормальной чувствительности достигает 0,1 и более. Для ЭД пониженной чувствительности она снижается на два, три и более порядков в зависимости от условий. Необходимо отметить, что эти вероятности имеют условный характер, т. к. они определяются в предположении, что изоляция проводов электровзрывной сети уже повреждена и имеется возможность втекания блуждающих токов в электровзрывную сеть.

Непрерывная запись блуждающих токов позволяет установить реальную картину интенсивности и зоны распространения блуждающих токов на конкретном горном предприятии, получить интегральные характеристики для оценки степени опасности воздействия блуждающих токов на электровзрывную сеть, определить вероятность возникновения блуждающих токов различной величины.

Для проверки выведенных аналитических зависимостей, экспериментального установления размеров опасных зон необходимо также выполнить измерения для детерминированных ситуаций. Схема экспериментов для измерений этого типа также приведена на рис. 1. При этом другие электровозы в штреке не работали.

В качестве нагрузки в электротяговой сети в этом случае использовался заторможенный электровоз или передвижной нагрузочный реостат  $R_p$ , подключенный через амперметр с соответствующим шунтом к контактному проводу и рельсам. При проведении экспериментов ток в контактном проводе не превышал 250 А.

Положение электровоза (или место подключения реостата) изменялось, начиная с положения, когда  $x = 0$ , то есть при расположении электровоза в непосредственной близости от места монтажа электровзрывной сети и заканчивая расположением электровоза в непосредственной близости от тяговой подстанции, т. е. при  $x = 0; 10; 30; 50; 100; 200$  м и так далее в зависимости от конкретных условий.

Для каждого из фиксированных положений “ $x$ ” (соответствующих конкретной производственной ситуации) проводились замеры токов и потенциалов для всех исследуемых случаев: а) “рельс – грунт”; б) “рельс – рельс”; в) “грунт – грунт” как при замкнутых, так и при разомкнутых положениях ключей  $K_1 \div K_4$  (см. рис. 1). При разомкнутых ключах измеряется разность потенциалов, а при замкнутых ключах – падение напряжения на резисторе  $R_3$ , пропорциональное току в этой ветви.

По данным измерений построены графики зависимости величины блуждающего тока в электровзрывной сети ( $I_{эд}$ ) от расстояний до электровоза. Для иллюстрации на рис. 4 приведены графики зависимости токов  $I_{эд}$  от “ $x$ ” – расстояния от электровоза для случая “рельс – грунт” для шахты “Наклонная” п/о Ростовуголь. На рис. 4 проведена горизонталь, соответствующая безопасному току ЭД нормальной чувствительности ( $I_{без} = 1/3I_n$ ). Максимальный ток в контактном проводе во время экспериментов не превышал 250 А.

Для определения размеров опасной зоны вне токоведущей рельсовой колеи измерялись разности потенциалов (напряжения) между токоведущими рельсами и различными точками грунта от расстояния этих точек до рельсов. Измерения разности потенциалов (а не тока) обусловлены тем, что сопротивление растеканию токов в земле из-за большого внутреннего сопротивления вольтметра намного меньше влияет на результат измерения потенциалов, чем при измерении токов (т. к. измерительные стержни, контактирующие с грунтом, обладают разными сопротивлениями растеканию). Поэтому методиче-

ская ошибка при измерении потенциалов (напряжений) будет существенно меньше.

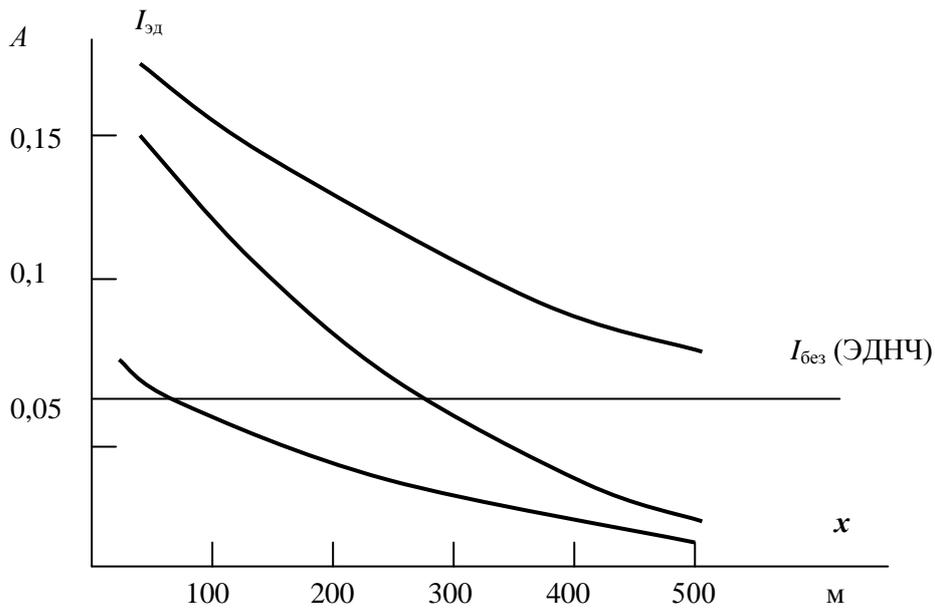


Рис. 4. Графики зависимости тока  $I_{Эд}$  через электровзрывную сеть от расстояния “ $x$ ” до электровоза для случая “рельс – грунт” (ш. “Наклонная”, п/о Ростовуголь).

На рис. 5 приведены зависимости от расстояния  $r_a$  разности потенциалов: между рельсом и грунтом  $U_{р-гр}$  (сплошные линии) и различными точками грунта  $U_{ab}$  (пунктирные линии).

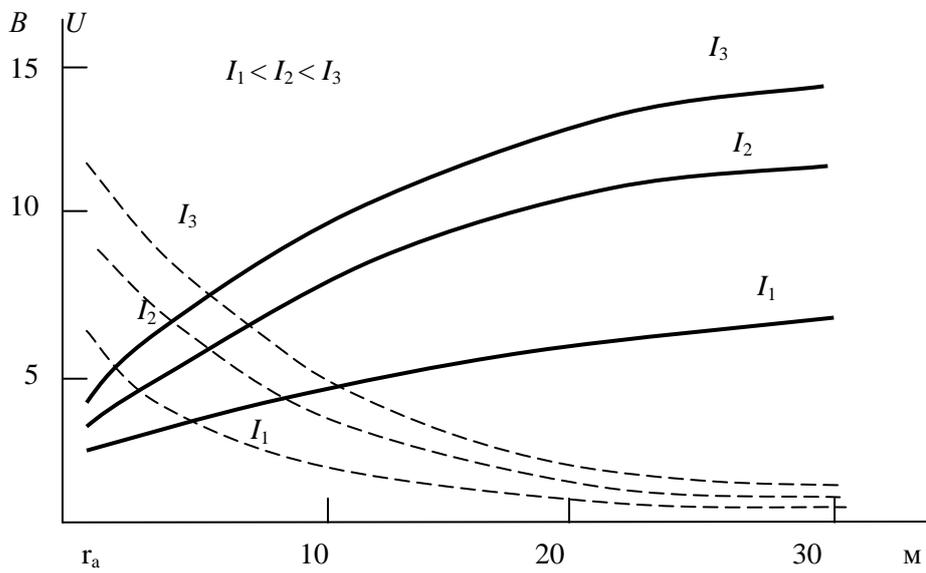


Рис. 5. Зависимости от  $r_a$  разности потенциалов:

между рельсом и грунтом  $U_{pp}$  (сплошные кривые)  
и различными точками грунта  $U_{ab}$  при  $r_1 = 100$  м и  $r_2 = \text{var}$   
(пунктирные).

Обработка экспериментальных данных включала аппроксимацию соответствующих зависимостей. При аппроксимации за основу брались выведенные аналитически для рассматриваемого случая выражения, в которых неизменяющиеся в процессе экспериментов переменные объединяются в постоянные коэффициенты, что дает возможность записать формулу в наиболее простом виде как функцию от одной (или двух) переменной для конкретных, соответствующих условиям проведения экспериментов, значений остальных влияющих величин.

Величина блуждающего тока во всех случаях взаимодействия электровзрывной сети с источниками блуждающих токов зависит от многих факторов, из которых неизменяющимся является только сопротивление ЭД. Все разнообразие значений внешних факторов, кроме напряжений, можно заменить одним параметром – входным сопротивлением, включающим в себя: сопротивление источника блуждающих токов, сопротивление контактов, сопротивление растеканию, зависящее от электрических параметров горных пород влажности и т. д. В этом случае для определения тока в электровзрывной цепи наиболее рациональным будет метод эквивалентного генератора. Согласно этому методу, ток в любой электрической цепи равен:

$$I = I_{\text{эд}} = \frac{U_{\text{абхх}}}{R_{\text{вх}} + R_{\text{н}}}, \quad (1)$$

где  $U_{\text{абхх}}$  – напряжение холостого хода на нагрузке (ветви  $a$ ,  $b$ ), В;  $R_{\text{вх}}$  – входное сопротивление всей цепи (без нагрузки) относительно зажимов  $ab$ , Ом;  $R_{\text{н}}$  – сопротивление нагрузки, Ом.

Напряжение холостого хода  $U_{\text{абхх}}$  определяется (измеряется) между точками  $a$  и  $b$  при отсутствии сопротивления нагрузки ( $R_{\text{н}}$ ) вольтметром с большим внутренним сопротивлением (кОм).

Величину входного сопротивления  $R_{\text{вх}}$  можно вычислить как отношение напряжения холостого хода  $U_{\text{абхх}}$  к току короткого замыкания  $I_{\text{кз}}$ .

Ток  $I_{\text{кз}}$  измерялся по той же схеме экспериментов, при закорачивании нагрузки ( $R_{\text{н}} = 0$ ).

При измерениях сопротивление нагрузки  $R_{\text{н}}$  принималось равным сопротивлению одного ЭД соответствующего типа, применяемых при электровзрывных работах на данном предприятии, т. е.  $R_{\text{н}} = R_{\text{эд}}$ .

Таким образом, для определения  $R_{\text{вх}}$  достаточно произвести только два дополнительных измерения: при разомкнутой цепи измерить  $U_{\text{абхх}}$ , и при замкнутых накоротко точках  $a$  и  $b$  – определить ток  $I_{\text{кз}}$ . Входное сопротивление вычисляется по (2), а величина тока через электродетонатор – по выражению (1). Полученная величина тока  $I_{\text{эд}}$  сравнивается с измеренной при эксперименте величиной тока в этой же цепи.

Применение метода эквивалентного генератора позволяет проверять получаемые экспериментальные данные и исключать многие возможные погрешности при экспериментах.

При определении опасной зоны необходимо ориентироваться на ее максимальные размеры, т. е. на наиболее опасные случаи взаимодействия источника блуждающего тока и электровзрывной сети [7]. Необходимо также учитывать, что ток в контактном проводе, при одновременной работе нескольких электровозов, может значительно превышать 250 А. Для определения токов в этом случае можно воспользоваться методом наложения.

При окончательном определении размеров опасной зоны вне токоведущей колеи учитывались также и результаты непрерывной записи блуждающих токов.

Проведенные аналитические и экспериментальные исследования позволили оценить интенсивность электротяговых блуждающих токов на угольных шахтах, определить размеры опасных по электротяговым блуждающим токам зон. Как показал анализ полученных результатов, опасная зона определяется следующими размерами:

1. При использовании электродетонаторов нормальной чувствительности штрек с токоведущей рельсовой колеей является опасным по всей длине. Размеры опасной зоны вне токоведущей рельсовой колеи ограничиваются расстоянием в 15–20 м в перпендикулярном штреку направлении.

2. При использовании электродетонаторов пониженной чувствительности размеры опасной зоны вдоль штрека с токоведущей рельсовой колеей ограничиваются расстоянием 150–200 м от работающего электровоза. Зона вне токоведущей рельсовой колеи не является опасной.

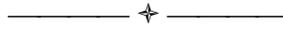
При применении электродетонаторов любой чувствительности для уменьшения опасности блуждающих токов необходимо: следить за состоянием изоляции электровзрывной сети, особенно изоляции скруток; уменьшать продольное сопротивление рельсовой колеи, уменьшая сопротивление рельсовых стыков.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование блуждающих токов и повышение безопасности электровзрывных работ / Петров Ю. С. [и др.] Гидротехническое строительство. 1985. № 8.
2. Защита зарядов взрывчатых веществ от преждевременных взрывов блуждающими токами / М. М. Граевский [и др.] / Под ред. М. М. Граевского. М.: Недра, 1987. 381 с.
3. *Кушнеров П. И.* Безопасность взрывных работ при электровзрывании на угольных и сланцевых шахтах. Кемерово: Кузбассиздат, 2005. 611 с.: табл., илл.
4. *Петров Ю. С., Пагиев К. Х.* Определение размеров опасной по электротяговым блуждающим токам зоны // Вестник МАНЭБ. Т. 10, № 8. СПб., 2005.
5. *Петров Ю. С.* Безопасность систем электровзрывания в горной промышленности // Безопасность в техносфере. 2012. № 5.

6. Временная инструкция по замерам параметров электротяговых токов и рекомендации по обеспечению безопасного применения электровзрывания в условиях подземных горных выработок. Министерство цветной металлургии СССР, 38, ПМЦ ГВЦ цветмет, 1984.

7. Единые правила безопасности при взрывных работах // (ПБ 13-407-01) Безопасность при взрывных работах. М., ГУП НТЦ "Промышленная безопасность" Госгортехнадзора России, 2002. № 13. Вып. 1. 248 с.



УДК 622.235.432

*Канд. техн. наук, доц. САХАНСКИЙ Ю. В.,  
асп. ГРИЩЕНКО А. С.*

### **ФАКТОРЫ СТОРОННЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ИНИЦИИРОВАНИЯ ВЗРЫВОВ**

*Определены основные типы внешних энергетических воздействий на неэлектрические системы инициирования зарядов взрывчатых веществ. Дана краткая сравнительная характеристика их свойств и условий возникновения. Приведены рекомендации по предотвращению их возникновения.*

Одним из важнейших направлений повышения эффективности и безопасности взрывных работ является применение современных и безопасных методов инициирования зарядов взрывчатых веществ.

Это продиктовано не только необходимостью сокращения расхода дорогостоящих взрывчатых веществ, что приводит к удорожанию взрывных работ, но и значительным повышением требований к их технологической и экологической безопасности.

Главная особенность взрывного дела по сравнению с другими видами горно-проходческих и строительных работ — повышенная опасность.

Взрывные работы в горной промышленности и строительстве приобретают с каждым годом все возрастающее значение. Взрывные работы являются неотъемлемым элементом технологического процесса при разработке карьеров и строительстве рудников, шахт, тоннелей в крепчайших горных породах, при сооружении плотин, насыпей, каналов. Взрывной метод приобретает особо важное значение, так как объемы работ по перемещению грунта исчисляются миллионами кубических метров.

В зависимости от средств взрывания в настоящее время различают два основных способа инициирования зарядов взрывчатых веществ: электрический и при помощи неэлектрических систем инициирования.

В настоящее время применение в горной промышленности большого количества электрических объектов различного назначения потребовало создание нечувствительной к воздействию электромагнитных полей системы ини-

циирования, которая обеспечила бы полную безопасность использования взрывчатых материалов вблизи от источников электричества.

Такой системой явилась созданная впервые в мире фирмой Nitro Nobel система Nonel, что в переводе с английского означает: Non — не, El — электрическая. За последние 2–3 года эта система была модернизирована и в настоящее время является одной из наиболее распространённых в мире.

Система состоит из детонатора, проводника сигналов, соединителей и подрывных устройств или взрывных машинок. Система может быть задействована любым из известных способов: капсуль-детонатором, детонирующим шнуром, электродетонатором или специальными механическими или электронными взрывными машинками.

При этом крайне важно учитывать, что чувствительность системы инициирования – важнейшая характеристика, нередко определяющая как принципиальную возможность применения системы инициирования, так и области применения. К оценке чувствительности (влияния внешних энергетических факторов) необходимо подходить с двух позиций:

– с точки зрения безотказности инициирования конкретным начальным импульсом, в случаях, когда инициирование носит запланированный характер;

– с точки зрения оценки степени опасности обращения с конкретной системой в конкретных условиях применения, когда внешнее воздействие носит случайный характер.

Составляющие элементы неэлектрической системы инициирования определяют возможные сторонние энергетические воздействия на систему, которые могут привести к несанкционированному, т. е. преждевременному срабатыванию.

Основные из них можно представить в виде условной схемы, приведённой на рис. 1.

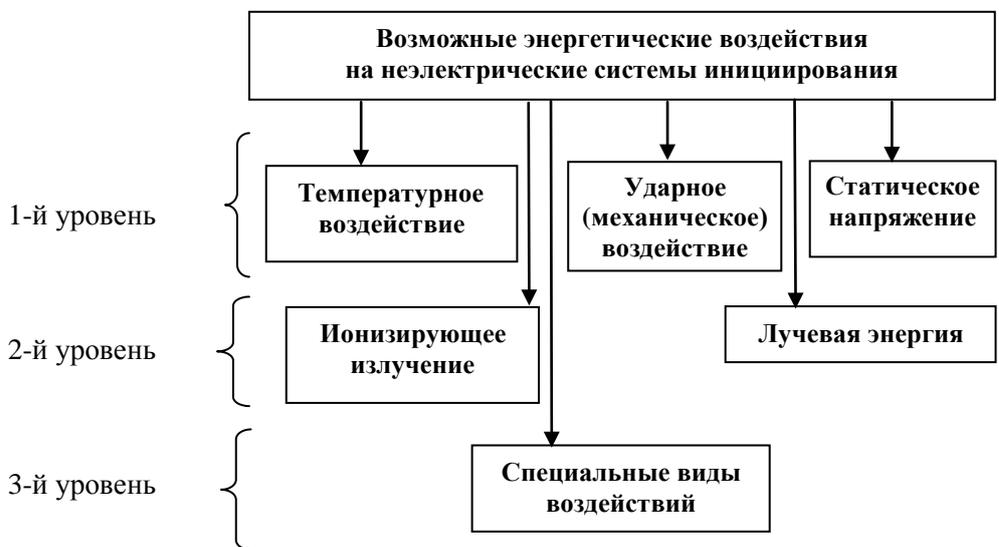


Рис. 1. Основные внешние влияющие энергетические факторы на неэлектрическую систему инициирования.

Условно все воздействия можно разделить на три уровня.

Первый уровень включает себя те энергетические воздействия, вероятность проявления которых в реальных условиях применения неэлектрических систем инициирования высока и степень их воздействия на систему, в случае проявления, можно рассматривать как критическую.

Второй уровень содержит те факторы, вероятность проявления которых мала и степень воздействия которых на систему инициирования не критична.

Третий уровень включает в себя такие специфические факторы, как влияние ультразвука, низкоэнергетических колебаний и т. п. Вероятность возникновения таких факторов в реальных условиях применения неэлектрических систем инициирования крайне мала, а возможный эффект влияния на систему – крайне незначителен.

Рассмотрим основные влияющие факторы подробнее.

1) Ударное воздействие – может быть вызвано волновым процессом распространения по веществу волновода химической реакции с большой скоростью. А так как само вещество является инертным, то детонация в пассивном заряде волновода может возникать из-за передачи механического импульса, возникшего на некотором расстоянии от инертной преграды, т. е. на некотором расстоянии от стенок волновода в месте воздействия.

В случае с применением неэлектрических систем инициирования, источниками детонации может послужить проведение взрывных работ в непосредственной близости от монтируемой взрывной цепи, неустойчивая сейсмика почв в месте взрыва или падение обломков породы непосредственно на волновод и прочие вибронагрузки. Также причиной возникновения детонации в трубке-волноводе может стать неправильный выбор скорости при опускании боевика-детонатора в скважину.

Во избежание появления факторов, способных вызвать детонацию, необходимо строго соблюдать правила проведения взрывных работ, а также использовать при монтаже неэлектрических систем инициирования элементы и компоненты с высокой стабильностью физико-механических свойств.

2) Заряд статического электричества может образовываться как на стенках волновода, так и на инициирующих элементах системы. Причины возникновения – проведение работ в сухом климате, контакт частей системы инициирования с поверхностью [диэлектриков](#) или изолированных [проводников](#) в составе системы. При этом возможно сохранение и релаксация свободного [электрического заряда](#), что может привести к преждевременному срабатыванию инициирующего устройства в составе неэлектрической системы инициирования. Величины допустимых зарядов статического электричества при проведении горно-проходческих и строительных работ, связанных со взрывчатыми веществами, нормируются по ГОСТ 12.1.018-93.

Меры защиты от статического электричества разделяются на три основные группы:

- предупреждающие возможность возникновения электростатического заряда;
- снижающие величину потенциала электростатического заряда до безопасного уровня;

- нейтрализующие заряды статического электричества.

Основным способом предупреждения возникновения электростатического заряда является постоянный отвод статического электричества от технологического оборудования системы взрывания с помощью заземления. Каждую систему необходимо заземлять не менее чем в двух местах.

Согласно Единым правилам безопасности при взрывных работах ПБ 13-407-01 предельно допустимое сопротивление заземляющего устройства, используемого только для отвода электростатического заряда, не должно превышать 100 Ом.

Для непрерывного снятия электростатических зарядов с взрывника, проводящего подготовку и монтаж системы, используются средства индивидуальной защиты в виде антиэлектростатической обуви с кожаной подошвой или подошвой из электропроводной резины.

3) Температурное воздействие – совокупность внешних энергетических факторов, способных привести к нагреву системы или её основных частей выше диапазона рабочих значений. Следствием нагрева будет выход системы из строя и невозможность проведения инициирования. Для современных неэлектрических систем рабочий диапазон по температуре устанавливается в границах от  $-40$  до  $+50$  °С с кратковременным допустимым воздействием повышенной температуры до  $+85$  °С в течение 12 часов. В противном случае в взрывчатом веществе на стенках волновода происходят необратимые физико-химические изменения, приводящие к его отказу.

Мероприятия по предупреждению негативного температурного воздействия на систему инициирования могут включать в себя защиту от прямых солнечных лучей, проведение работ с системой на значительном удалении от источников огня, искр и инфракрасного (теплого) излучения,

4) Ионизирующее излучение (проникающая радиация) – коротковолновое проникающее излучение от природных (граниты, урановые руды) или техногенных источников (АЭС, военные объекты). Известно, что данный вид излучения обладает высокой проникающей способностью, однако хорошо экранируется свинцом или значительной толщиной бетона или грунта. Однако наилучшими замедлителями являются ядра легких элементов (например, водорода, углерода и др.), которые входят в состав органических веществ, в том числе взрывчатых веществ. Данный фактор необходимо учитывать при работе с неэлектрическими системами инициирования в возможной близости от данных источников, излучение которых может привести к повреждению (изменению структуры) или нагреву отдельных частей системы, содержащих взрывчатые вещества.

Рекомендуемой мерой при работе вблизи источников ионизирующего излучения является применение электрических систем инициирования, нечувствительных к данному роду энергетического воздействия.

5) Лучевая энергия – воздействие на элементы системы инициирования излучения лазерного, инфракрасного, рентгеновского и т. д. Данный фактор при достаточной интенсивности излучения может привести к перегреву элементов системы или их повреждению в месте воздействия. Для защиты от данного типа энергетического воздействия достаточно расположить между наиболее чувствительными элементами системы и источником излучения экранирующую преграду. Или же, ввиду ограниченной зоны воздействия –

при возможности переместить данные элементы системы инициирования на некоторое небольшое расстояние.

Все вышерассмотренные факторы являются основной причиной того, что неэлектрические системы инициирования возможны для применения в ограниченных условиях с соблюдением всех необходимых требований безопасности.

Непрерывный контроль всех вышеописанных внешних факторов исключит возможность стороннего энергетического воздействия на систему инициирования при её монтаже и эксплуатации, повысит безопасность и надёжность взрывных работ.

## ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богданов К.* Что может электростатика // Квант. 2010. № 2.
2. *Граевский М. М.* Справочник по электрическому взрыванию зарядов взрывчатых веществ. М.: Рандеву-АМ, 2000.
3. Аппаратура взрывания промышленного назначения. М. М. Граевский [и др.] // Горная Промышленность. 1999. № 5. С. 34–37.
4. Blaster Handbook. 21th Edition. Du Pont-ETI, Wilmington, 2005.

УДК 624.012.36

Доц. МАНУКЯН А. Х.

### ПОДСТРОПИЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

*Разработана подстропильная конструкция треугольного очертания, состоящая из железобетонного верхнего пояса, металлического нижнего пояса из прокатного листа, а также вертикальных металлических стержней, соединяющих пояса. Данная конструкция предлагается взамен типовой подстропильной фермы. Масса её легче в 2 раза, трудоемкость изготовления меньше при прочих равных прочностных и деформативных показателях.*

В производственных зданиях определенные технологические процессы требуют увеличения шага колонн среднего ряда до 12 м. При этом опирание стропильных конструкций, при их шаге 6 м, производится на подстропильные конструкции.

Разработаны различные типовые железобетонные подстропильные фермы пролетом 12 м как для зданий со скатной кровлей, так и для зданий с плоской кровлей. Соответственно их высота составляет 2,2 м и 3,3 м, а масса – 11,3 т и 9,2 т.

Недостатком типовых подстропильных ферм является их большая масса и трудоемкость изготовления, которая повышается необходимостью применения предварительно напряженной арматуры с целью обеспечения трещиностойкости и жесткости.

Для устранения указанных недостатков предлагается подстропильная конструкция треугольного очертания, состоящая из верхнего железобетонного пояса, нижнего пояса из металлического листа и четырех арматурных стержней, соединяющих между собой пояса (рис. 1).

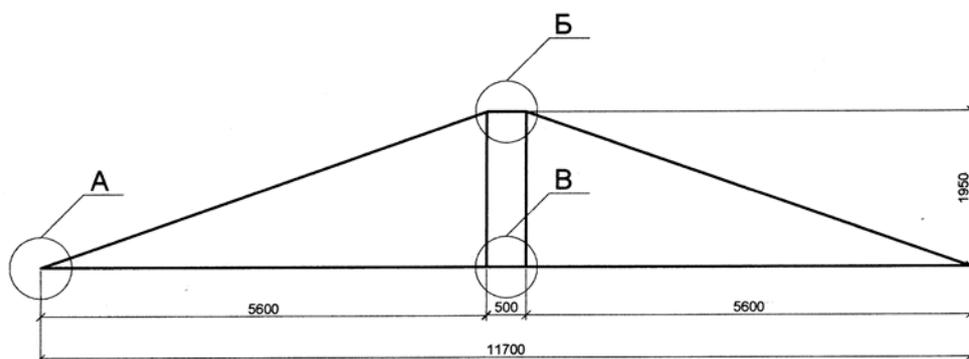


Рис. 1.

Передача сосредоточенной нагрузки от стропильной конструкции на подстропильную происходит через опорный столик, состоящий из опорного листа, уложенного на двутавровые профили, лежащие на листе нижнего пояса и связанные арматурными стержнями (рис. 2, узел В).

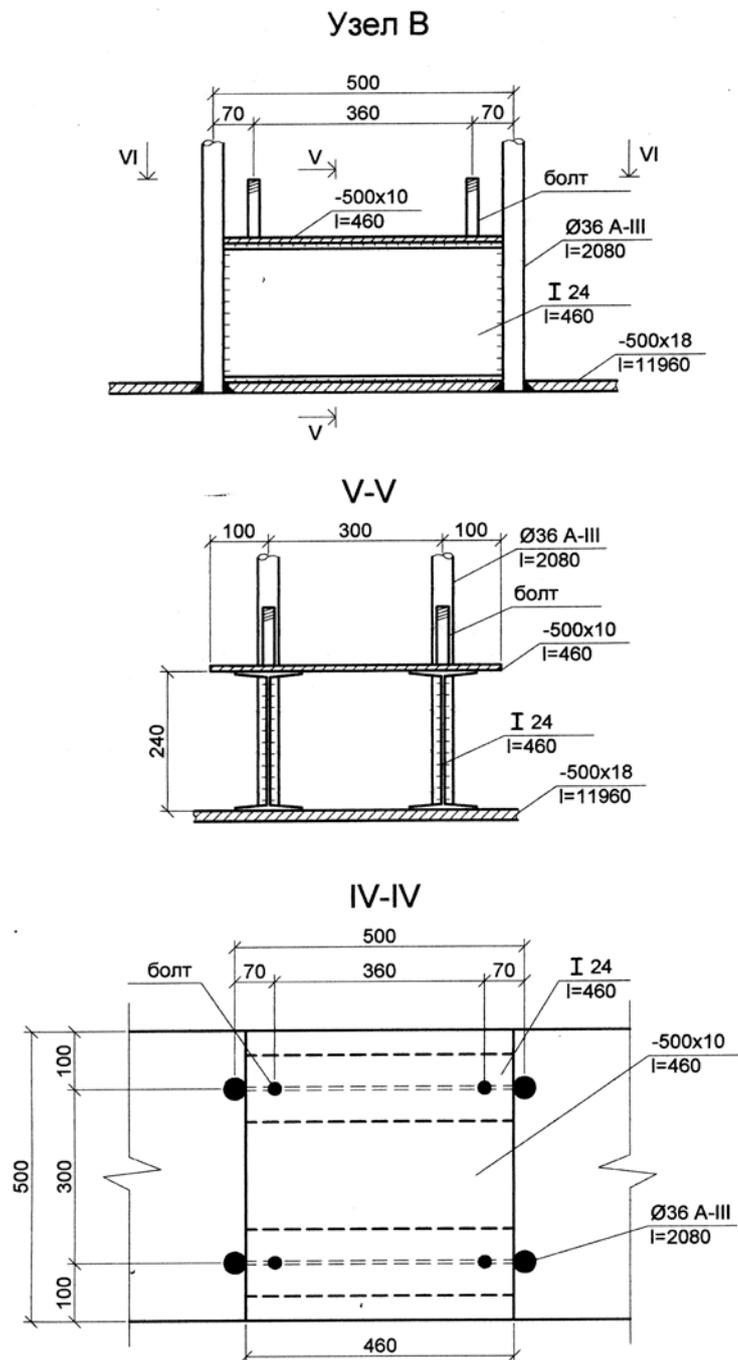


Рис. 2.

Рассмотрим предлагаемую подстропильную конструкцию пролетом 12 м, высотой 2,2 м под суммарную расчетную нагрузку 124 т и сравним ее с типовой подстропильной фермой с аналогичными параметрами серии ПК-01-110/68, марки ПФ-2[1].

Выполнены расчеты предлагаемой конструкции по двум группам предельных состояний. Для расчета прочности определены усилия в элементах конструкции методом вырезания узлов. Сжимающее усилие в железобетонном поясе равно 196,2 т, растягивающее в металлическом поясе – 186,0 т, усилие в арматурных стержнях, соединяющих пояса, равно расчетной сосредоточенной нагрузке – 124 т.

В результате железобетонное сечение пояса принято размерами 500 х 240 мм с армированием продольными стержнями  $8\text{Ø}16$  А-III и поперечными –  $\text{Ø}6$  А-I с шагом 150 мм. Сечение металлического пояса принято из листа 500 х 18 мм. Соединяющие пояса арматурные стержни –  $4\text{Ø}36$  А-III.

Опорный узел заключен в металлическую обойму, состоящую из нижнего пояса, торцевой и боковых стенок толщиной 10 мм, а также верхнего горизонтального листа толщиной 10 мм (рис. 3, узел А). Крепление арматурных стержней  $\text{Ø}36$  выполняется с помощью металлического листа толщиной 18 мм, расположенного у верхней грани горизонтального участка железобетонного пояса (рис. 4, узел Б).

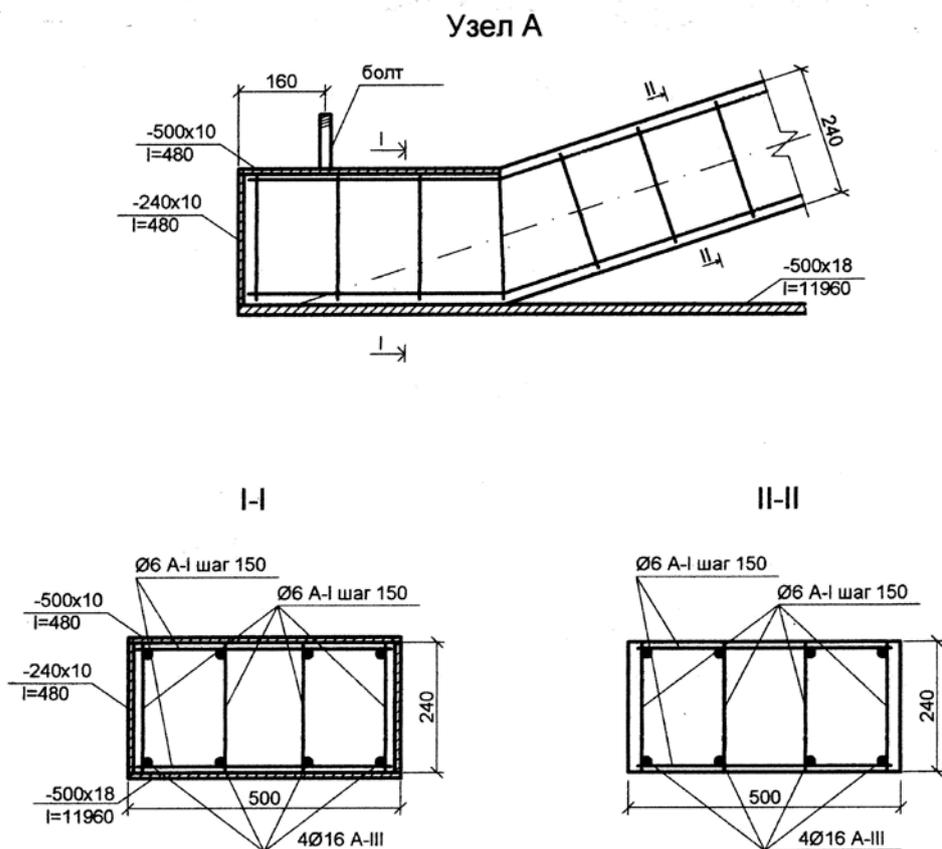


Рис. 3.

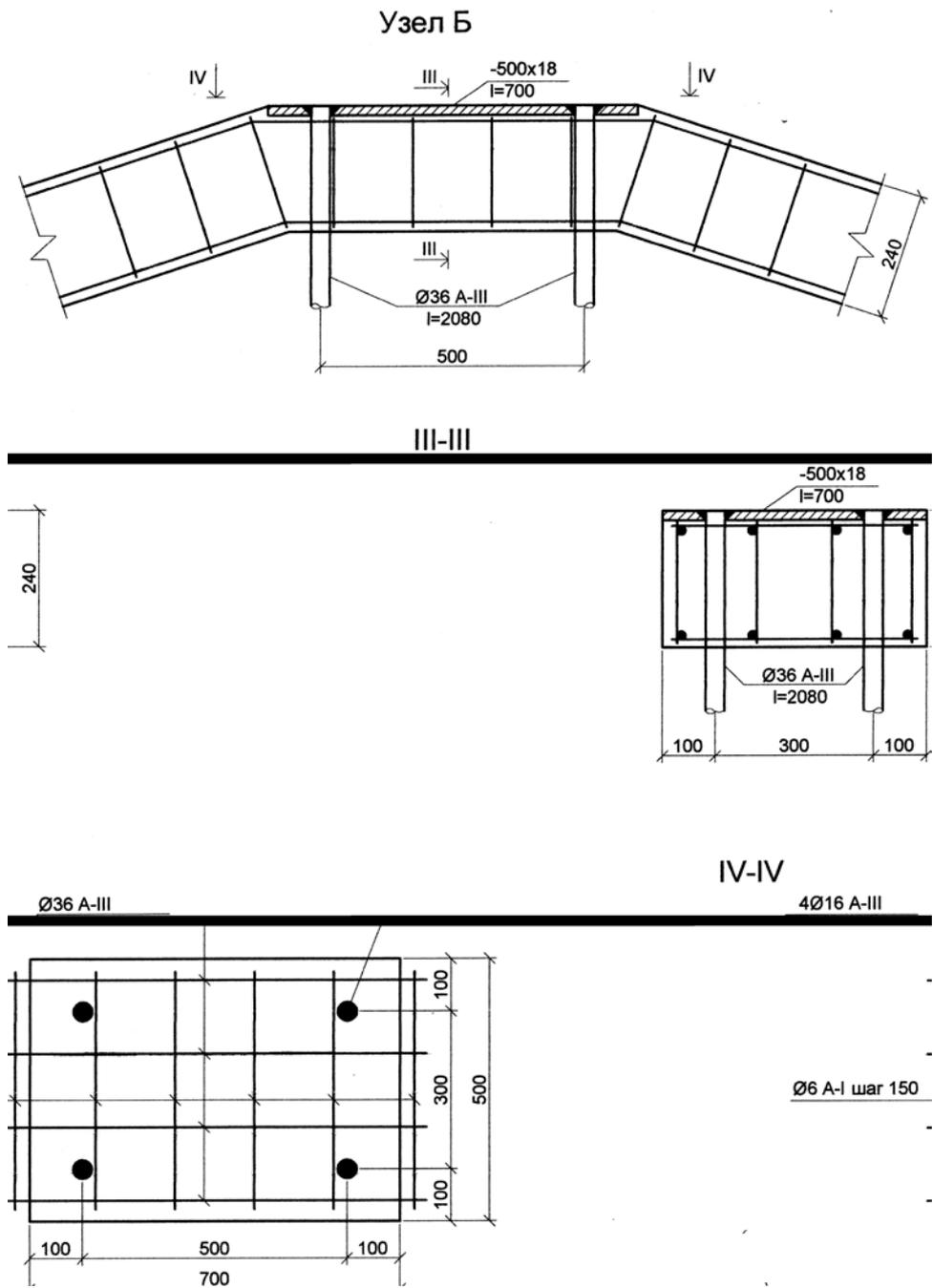


Рис. 4.

Целью расчета по второй группе предельных состояний являлось определение величины прогиба от расчетной нагрузки. Для этого вычислялись сжимающие деформации железобетонного пояса, растягивающие деформации металлического пояса и арматурных стержней. Далее геометрически оп-

ределена величина прогиба подстропильной конструкции в середине пролета, которая составила 28 мм или  $28/11700 = 1/418$  пролета, что меньше нормативного значения  $1/250$ .

В таблице дается сравнение предлагаемой подстропильной конструкции с типовой по экономическим показателям.

Марка	Расчетная нагрузка, т	Расход бетона в м <sup>3</sup> , класс	Расход арматуры, кг			Всего арматуры, кг	Закладные детали, кг	Листовая сталь, кг	Прокатная сталь, кг	Общий расход стали, кг	Масса конструкции, т
			ненапрягаемая		напрягаемая						
			A-I	A-III							
Типовая ПФ-2АШ	124	4,5 В30	35	537	357	940	83	-	-	1023	11,3
Предлагаемая	124	1,5 В30	35	223	-	258	-	962	25	1245	5,0

Из таблицы видно, что при незначительно большем общем расходе стали масса предлагаемой конструкции более чем в 2 раза меньше типовой, а трудоемкость изготовления ниже, так как нет сложных узлов и не требуется предварительно напряженной арматуры.

Для зданий с плоской кровлей увеличивается высота подстропильной конструкции, что влечет за собой уменьшение ее массы.

Таким образом, предлагаемая конструкция не только не уступает типовой конструкции как по прочности, так и по деформациям, но и обладает рядом указанных преимуществ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник проектировщика. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства / Под редакцией Г. И. Бердичевского. М.: Стройиздат, 1974.

УДК 628.8

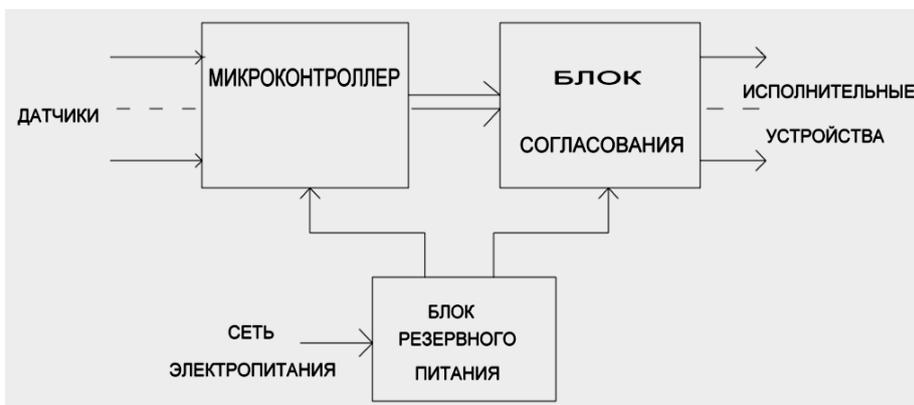
*Канд. техн. наук, доц. КАБЫШЕВ А. М.,  
студ. СПИВАК О. С.*

### **КОНТРОЛЛЕР МИКРОКЛИМАТА**

*Рассмотрена схема контроллера, предназначенного для управления микроклиматом. Выполнен компьютерный анализ схемы тиристорного ключа, входящего в состав контроллера.*

В настоящее время системы управления микроклиматом находят широкое применение в жилищно-коммунальном хозяйстве и на промышленных предприятиях, их использование оптимизирует расход носителей тепла и энергии, таких как: вода, газ, пар, электроэнергия и т. д.

Применение в таких системах современной элементной базы позволяет их легко адаптировать для решения задач широкого спектра: не только создавать оптимальные условия и оптимизировать потребление энергии, но также выполнять функции охранного устройства при возникновении нештатных ситуаций. Структурная схема контроллера, выполняющего отмеченные функции, показана на рис. 1.



*Рис. 1. Структурная схема контроллера.*

Схема представляет собой функционально законченный универсальный модуль, построенный на основе микроконтроллера. Микроконтроллер содержит постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и порты ввода-вывода, позволяющие микроконтроллеру принимать информацию, поступающую от датчиков, обрабатывать ее и передавать на исполнительные устройства. Количество датчиков, как и количество исполнительных устройств, определяет-

ся количеством портов применяемого микроконтроллера и их разрядностью. В схеме могут использоваться газовые датчики, датчики температуры, освещенности, влажности, а также устройства на их основе, генерирующие цифровой сигнал [1, 2]. ПЗУ содержит программу, реализующую алгоритм управления системой. Изменяя программу, можно адаптировать контроллер для решения конкретной задачи управления.

Блок резервного питания обеспечивает функционирование схемы при отключении центрального электропитания. В состав блока входит аккумуляторная батарея и зарядное устройство.

Блок согласования служит для подключения внешних исполнительных устройств к портам микроконтроллера. В качестве исполнительных устройств целесообразно использовать системы, не требующие постоянного потребления электроэнергии такие, как система форточной вентиляции и зашторивания, а также запорно-регулирующая аппаратура, построенная на основе бистабильных электромагнитных клапанов. Такие устройства выпускаются промышленностью и находят применение в бытовых и промышленных системах для отопления, охлаждения, вентиляции, газо- и водоснабжения. Потребляют они электроэнергию только в момент переключения, что позволяет экономить энергию аккумуляторов и продлевает продолжительность работы контроллера в условиях отсутствия центрального электропитания. Блок согласования является наиболее энергоемким устройством, в его состав могут входить транзисторные и тиристорные ключи постоянного тока. Применять тиристорные ключи целесообразно при подключении к контроллеру мощных исполнительных устройств.

На рис. 2 показана классическая схема тиристорного ключа постоянного тока. Тиристор VD1 является основным, он подключает нагрузку к аккумулятору DC1. Тиристор VD2 выполняет вспомогательные функции и вместе с элементами VD3, L1 и C1 образует узел коммутации для тиристора VD1. При открывании VD2 конденсатор C1 заряжается и VD2 закрывается, так как протекающий через него ток становится меньше тока удержания тиристора в открытом состоянии. Открывание основного тиристора VD1 приводит к перезаряду C1 через элементы L1 и VD3. При следующем включении тиристора VD2 конденсатор C1 разряжается в контуре, образованном тиристорами VD1 и VD2.

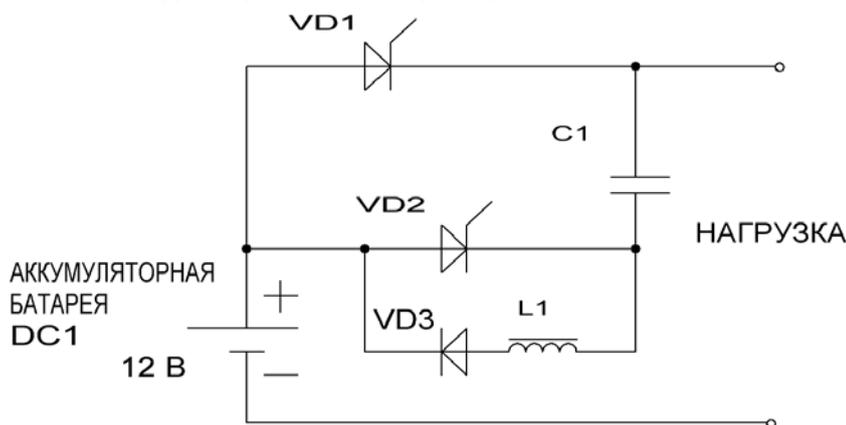


Рис. 2. Схема тиристорного ключа.

Ток разряда протекает навстречу току нагрузки, что приводит к выключению VD1. На рис. 3 и 4 показаны временные диаграммы, поясняющие работу схемы. Диаграммы получены в результате компьютерного моделирования с использованием программного продукта ORCAD. Моделирование выполнено с целью оптимизации параметров схемы. На рис. 3 пунктирной линией показана диаграмма тока в цепи нагрузки – ток, протекающий через основной тиристор VD1. Сплошная линия соответствует току перезаряда конденсатора C1, протекающему через диод VD3.

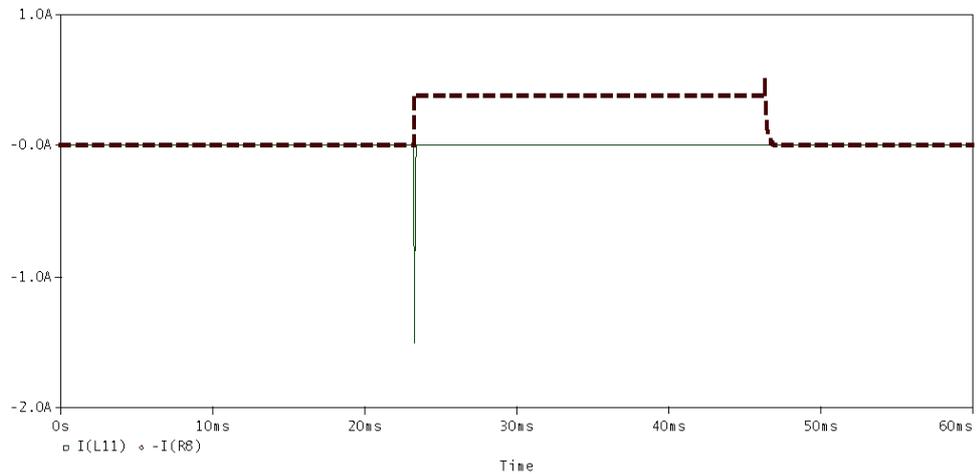


Рис. 3. Временная диаграмма токов (пунктирная линия – ток в цепи нагрузки, сплошная линия – ток перезаряда конденсатора C1).

На диаграмме рис. 4 показан импульс тока, протекающего через вспомогательный тиристор VD2. В момент протекания этого тока происходит выключение тиристора VD1 ( см. рис. 3).

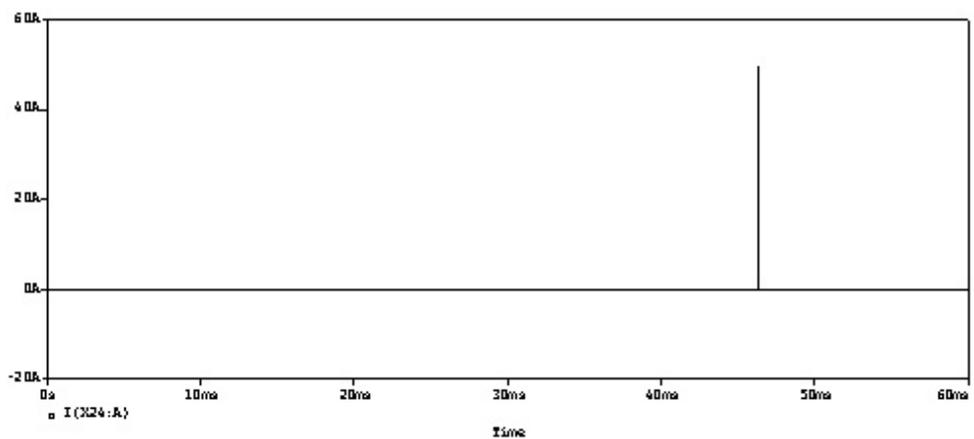


Рис.4. Временная диаграмма тока, протекающего через тиристор VD2.

Рассмотренный контроллер микроклимата может найти применение в бытовых и производственных помещениях таких, как оранжерея, научная лаборатория, сельскохозяйственная ферма и т. д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Виглеб Г.* Датчики. М.: Мир, 1989. С. 112.
2. *Ширяев А. В.* Устройство для контроля взрывоопасных газов // Труды СКГМИ (ГТУ). Владикавказ: СКГМИ (ГТУ), 2012. Вып.19. С. 92–95.



УДК 621.38

*Канд. техн. наук, доц. ШИРЯЕВ А. В.*

### ДИСТАНЦИОННЫЙ ДАТЧИК СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ С ДЕТЕКТОРНЫМ ПРИЕМНИКОМ

*Рассмотрены результаты использования в дистанционных датчиках СВЧ-излучения детекторного приемника, обладающего повышенной чувствительностью.*

Неотъемлемой частью любого радиочастотного канала передачи информации является радиоприемное устройство.

Все приемники делят на 3 группы:

- детекторные,
- прямого усиления,
- супергетеродинные.

Простейшим приемником, как известно, является детекторный. Такие приемники применяются во всех частотных диапазонах, в том числе и в диапазоне СВЧ. Они состоят из приемной антенны и диода, установленного в отрезке коаксиальной или волноводной линии передачи. Основное применение такие приемники находят для измерения СВЧ-мощности.

Самым существенным недостатком детекторных приемников является их низкая чувствительность. Для того чтобы уверенно обнаружить изменение тока диода в приемнике под действием СВЧ-излучения, требуется амплитуда сигнала СВЧ на диоде в несколько десятков милливольт. Это очень низкая чувствительность, она соответствует обнаружению передатчика с выходной мощностью, составляющей несколько десятков милливатт на расстоянии всего нескольких десятков метров. Для того чтобы резко повысить чувствительность детекторного приемника без существенного усложнения его схемы, была разработана схема СВЧ-головки приемника с модулируемой задней стенкой волновода (рис. 1), в котором установлен диод [1]. Функцию детектирования сигнала выполняет диод VD1, а диод VD2 является модуляторным.

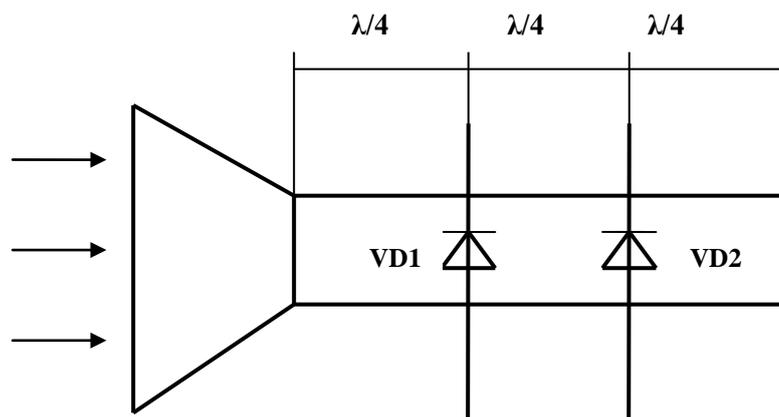


Рис. 1. Конструкция СВЧ-головки детекторного приемника.

Когда диод VD2 закрыт, он практически не влияет на процессы в волноводе, а когда открыт – полностью закорачивает волновод, т. е. играет роль короткозамкнутой задней стенки.

Принцип работы детекторного приемника с такой СВЧ-головкой состоит в следующем. СВЧ-сигнал, принятый антенной (например, рупорной), поступает в волновод. Поскольку задняя стенка волновода короткозамкнута, в волноводе устанавливается режим стоячих волн. Так как детекторный диод будет находиться на расстоянии половины длины волны от задней стенки – он будет в узле (минимуме) электрического поля в волноводе, а если на расстоянии четверти длины волны – то в пучности (максимуме). Если на модуляторный диод подавать низкочастотное напряжение (порядка нескольких килогерц), то задняя стенка волновода будет электрически передвигаться на четверть длины волны, при этом на диоде VD1, вследствие его перемещения из узла в пучность СВЧ-поля, будет выделяться низкочастотный сигнал, который может быть усилен и выделен обычным усилителем низкой частоты. Таким образом, если на диод VD2 подать модулирующее напряжение, то при поступлении в антенну СВЧ-сигнала с диода VD1 будет снят протестированный сигнал той же частоты, причем этот сигнал будет противофазен модулирующему, что можно использовать для выделения полезного сигнала из наводок с помощью корреляционного фильтра.

Структурная схема разработанного детекторного приемника представлена на рис. 2.

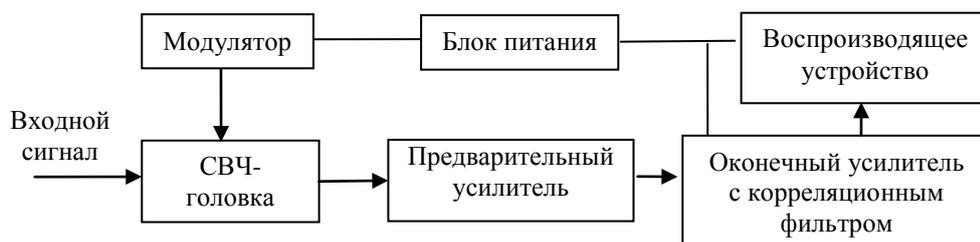


Рис. 2. Структурная схема приемника.

Проведенные испытания детекторного приемника, построенного по этой схеме, показали возможность уверенного приема в пределах прямой видимости сигнала передатчика, работающего на частоте 10 ГГц, с выходной мощностью 30 мВт на расстоянии 3 км. СВЧ-головка была выполнена на основе прямоугольного волновода сечением 10 x 23 мм<sup>2</sup>, в ней использованы детекторный и модуляторный диоды типа Д405, площадь раскрытия передающей и приемной антенн составляла  $\approx 500$  см<sup>2</sup>.

Полученные результаты показывают возможность использования таких приемников для дистанционных датчиков СВЧ-излучения, в системах передачи информации, связи и т. д.

## ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.detect-ufo>.



УДК 621.315.592

*Канд. техн. наук, доц. ЯБЛОЧКИНА Г. И.,  
канд. техн. наук, доц. АГАЕВ В. В.*

### **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЯ ВЫВОДА ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ В СПЕКТРЕ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ФОСФИДА ИНДИЯ**

*Показано, что фосфид индия обладает высоким внутренним квантовым выходом, который приводит к эффектам многопроходности и переизлучения. Эти эффекты изменяют вид спектров люминесценции при разных условиях вывода излучения.*

В связи с активным освоением в последнее время ультрафиолетового диапазона все более широкое распространение получили ультрафиолетовые источники излучения в науке, технике и медицине [1], а также измерительных приборах, чувствительных в этом диапазоне [2, 3].

При разработке фотоприемников, чувствительных в ультрафиолетовой области, существенным становится положение *p-n*-перехода, так как ультрафиолетовое излучение поглощается у поверхности, поэтому для этого излучения становятся важными эффекты многопроходности для эффективного переноса фотовозбуждения через эмиттер к *p-n*-переходу [4].

Для исследования многопроходных эффектов использовались образцы *n-InP*, полученные методом жидкофазной эпитаксии. В качестве подложек применяли фосфид индия, полученный методом Чохральского, легированный оловом. Ориентация составляла {100}. Полученные эпитаксиальные пленки имели толщину 1–2 мкм с концентрацией  $n = 3 \cdot 10^{17}$  см<sup>-3</sup>.

В качестве источника фотовозбуждения люминесценции использовался непрерывный Ag-лазер с длиной волны ( $\lambda = 0,53$  мкм). Измерения спектров излучения проводились на стандартной установке, работающей на переменном сигнале. Сигнал с синхронного детектора оцифровывался и записывался в виде массива данных в отдельный файл. Т. к. измерение спектров излучения проводилось в разных точках образца, то для того, чтобы излучение с других точек не оказывало влияния, возбуждение и регистрация осуществлялись через диафрагмы с перегородками, которые отсекали исходящее из области возбуждения люминесцентное излучение. Отверстие регистрирующей диафрагмы находилось на расстоянии 3 и 6 мм от отверстий возбуждающей диафрагмы. Полученные спектры излучения показаны на рис. 1.

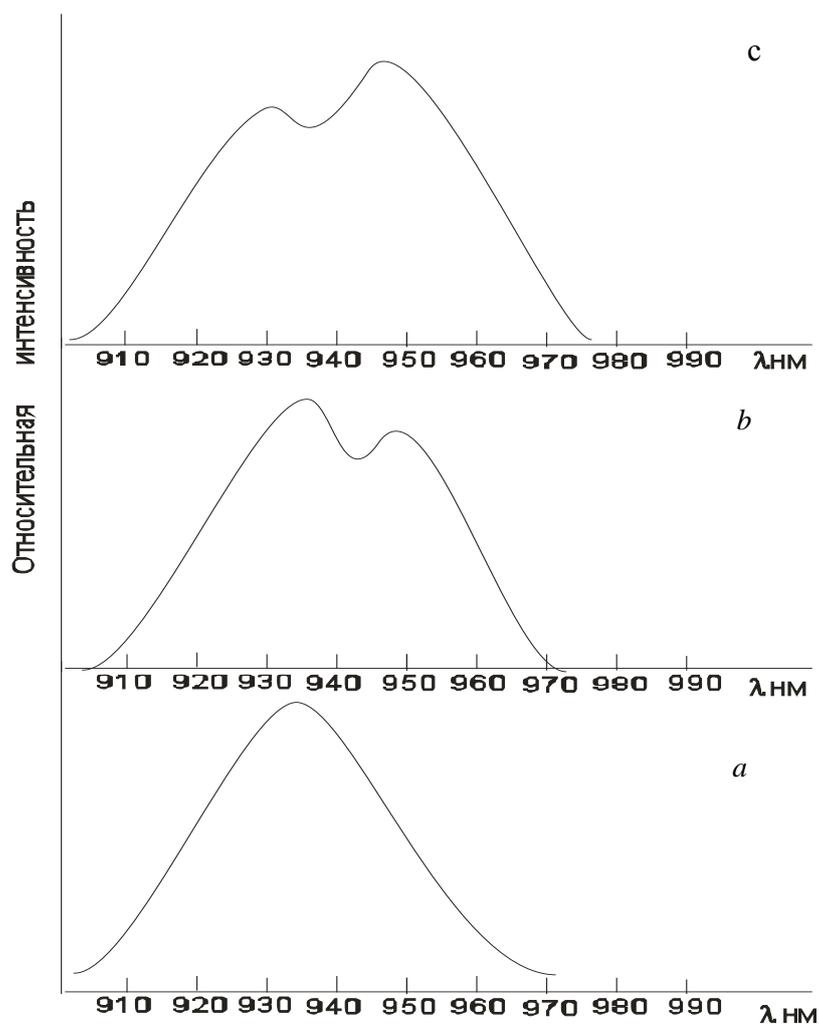


Рис. 1. Приведенные спектры излучения на разных расстояниях от точки возбуждения:  
*a* – отверстия диафрагмы регистрирующей и возбуждающей совпадают;  
*б* – отверстия диафрагмы регистрирующей и возбуждающей находятся на расстоянии 3 мм, *с* – отверстия диафрагмы регистрирующей и возбуждающей находятся на расстоянии 6 мм.

Как видно из рис. 1а, спектр люминесценции, полученный из точки, в которой возбуждающее и люминесцентное излучения совпадают, имеет стандартный вид. Максимум излучения совпадает с величиной 1,33 эВ, а полуширина – 50 мэВ. Эти данные показывают, что исследуемая эпитаксиальная пленка по своим параметрам не отличается от обычных пленок  $n$ -InP, легированных Sn. На рис. 1b спектр люминесценции, полученный через диафрагму, смещенную на 3 мм от области возбуждения, отличается от предыдущего спектра. На этом расстоянии интенсивность люминесценции уже меньше, но на спектре уже наблюдается длинноволновый пик. Он обусловлен длинноволновой частью спектра, имеющей значительно меньший коэффициент поглощения и распространяется по образцу значительно дальше от области возбуждения, чем коротковолновая область спектра. Отметим также, что т. к. показатель преломления для  $n$ -InP в диапазоне спектра излучения составляет  $n = 3,6$ , то с данной точки поверхности выходит 9 % от всех падающих лучей, а остальные из-за явления полного внутреннего отражения остаются внутри образца.

Наличие коротковолнового пика на спектре люминесценции при выводе излучения на расстоянии 3 мм от области возбуждения указывает на то, что в  $n$ -InP наблюдаются не только многопроходные эффекты, но и имеются эффекты переизлучения, как в гетероструктурах.

Если наблюдать спектры излучения на расстоянии 6 мм, то пик длинноволновой части спектра становится больше пика коротковолновой части спектра. Наличие эффектов переизлучения указывает так же то, что на расстоянии 6 мм пик длинноволновой части спектра не сместился в длинноволновую область. Наличие эффектов многопроходности и переизлучения, как в гетероструктурах, должно привести и к высокому значению внешнего квантового выхода люминесцентного излучения.

На рис. 2 показаны измерения внешнего квантового выхода на образце в области возбуждающего излучения.

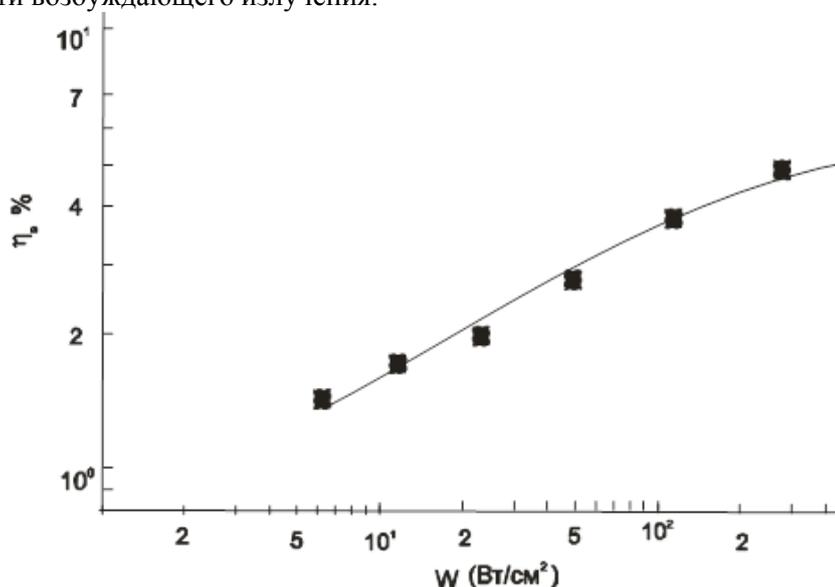


Рис. 2. Зависимость внешнего квантового выхода от плотности возбуждающего излучения:  
1 – толстые образцы  $d = 200$  мкм; 2 – тонкие образцы  $d = 5$  мкм.

Эти измерения показали, что значения внешнего квантового выхода могут достигать 4–5 %. Такие значения позволяют говорить о том, что внутренний квантовый выход излучательной рекомбинации в исследуемом образце при 300 К превышает 60 %. При таких значениях в прямозонном полупроводнике внешний квантовый выход  $\eta_e$  и эффективные времена жизни, а также пространственное распределение неравновесных носителей полностью определять эффектами самопоглощения и переизлучения собственной люминесценции. Что и подтверждают полученные спектры излучения в разных местах образца.

На рис. 2 рост величины внешнего квантового выхода обусловлен уменьшением роли неактивного самопоглощения при увеличении уровня возбуждения. Это уменьшение потерь на самопоглощение обусловлено «просветлением» непрокаченной области за счет насыщения глубоких центров безизлучательной рекомбинации. Повышение внутреннего квантового выхода за счет уменьшения роли безизлучательной рекомбинации способствовало диффузии излучения в образце и вызывало увеличение величины внешнего квантового выхода.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективный перенос возбуждения из эмиттера в активную область при фотолюминесценции InGa AsP/InP/ Д. З. Гарбузов [и др.] // ФТП. 1983. Т. 17, вып. 12. С. 2168–2172.
2. Гарбузов Д. З., Агаев В. В., Гореленок А. Т. // ФТП. Т. 16. 1982. С. 1538.
3. H. C. Casey, Jr, B. Buchler. // J. Appl. Phys. 1977. № 48. P. 247.



УДК 330.32

Канд. экон. наук, доц. ДОМБРОВСКАЯ О. А.,  
асс. ЦАГОЛОВА А. С.

**ВЕНЧУРНОЕ ИНВЕСТИРОВАНИЕ В ИННОВАЦИОННОЙ  
ЭКОНОМИКЕ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
И РОССИЙСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

*На сегодняшний день перед Россией стоит решение задач экономического роста, которые способны перевести экономику страны на иной, более высокий уровень развития. Одну из ключевых ролей в этом процессе играет венчурное инвестирование. Зарубежный опыт свидетельствует, что венчурное финансирование является реальным механизмом, обеспечивающим инновационное развитие современной экономики. Для решения проблем формирования национальной инновационной системы в России необходима активная государственная политика, направленная на создание благоприятных условий, а также инфраструктуры для реализации инноваций и развития малых венчурных фирм в сфере российского предпринимательства.*

Главной особенностью современного этапа хозяйственного развития ведущих стран Запада стал переход к экономике инновационного типа, основанной на использовании новых технологий, информации и знаний. Появляется новое качество экономического роста, знания оттесняют на второй план традиционные экономические ресурсы – капитал, труд, природные ресурсы [1]. Резко возрастает спрос на наукоемкую продукцию. Повышение инновационной активности становится в развитых странах решающим направлением обеспечения конкурентных позиций на мировом рынке. Отсюда большое внимание, которое уделяется ими вопросам формирования государственной инновационной политики, создающей условия для ускорения научно-технического прогресса в отдельных странах.

Все больший вес в инвестиционных расходах занимает проведение НИОКР, затраты на которые в наукоемких отраслях превышают расходы на приобретение оборудования и строительство.

В последние годы особое внимание уделяется венчурному инвестированию, которое предполагает обеспечение финансовой поддержки преимущественно малым и средним инновационным предприятиям на этапе внедрения научно-технических достижений, когда иные финансовые источники воздерживаются от рискованных вложений. По сути, венчурное инвестирование становится пусковым механизмом для создания новых и модернизации действующих производств на основе использования достижений науки и техники.

Национальная Ассоциация Венчурного Капитала США определяет венчурный капитал как денежные средства, предоставляемые профессиональ-

ными инвесторами небольшим компаниям, находящимся на начальной стадии развития и демонстрирующим значительный потенциал роста. Британская Ассоциация Прямых Инвестиций и Венчурного Капитала делает акцент на долгосрочном характере венчурных инвестиций, предоставляемых в обмен на долю в собственности компаний, акции которых не котируются на бирже. Российская ассоциация венчурного инвестирования понимает под венчурными инвестициями прямые инвестиции в частные компании, находящиеся на стадии начального развития или расширения бизнеса. Смысл венчурного (рискового) бизнеса в том, чтобы предоставить средства компаниям, не имеющим иных источников финансирования, в обмен на часть пакета акций, которые венчурный инвестор продает через несколько лет после вступления в бизнес, за цену, многократно превосходящую первоначальные вложения. Продажа акций называется "выходом" [1]. Венчурный бизнес может принести колоссальную прибыль – или закончиться провалом [2].

Таким образом, венчурное («венчурный» происходит от английского «venture» – «рискованное предприятие или начинание») финансирование – финансирование новых предприятий и новых видов деятельности, которые традиционно считаются высоко рискованными, что не позволяет получить для них финансирование в виде банковского кредита и других общепринятых источников [3]. Особенностью венчурной индустрии является активное участие инвестора в развитии компании, получившей финансирование. Венчурный капиталист либо иной представитель фонда традиционно входит в совет директоров компании, тем самым получая возможность участвовать в разработке стратегических решений. Однако участие инвестора в деятельности компании не ограничивается присутствием на заседаниях и контролем за финансовым состоянием компании. Оно предусматривает своего рода обучение руководителей компании, которые постоянно получают от инвестора необходимые знания в области стратегического управления, маркетинга.

Состояние экономики государства сильно зависит от уровня развития ее венчурной индустрии. Создание новых венчурных предприятий позволяет обеспечить население новыми рабочими местами, снижая тем самым общий уровень безработицы. Высокие доходы от инновационной деятельности позволяют получать государству высокий уровень налоговых поступлений в бюджеты разных уровней. А использование продукции данной деятельности позволяет развивать новые отрасли. Бурный рост новых отраслей таких, как персональные компьютеры и биотехнология, оказался возможным в основном при участии венчурных инвестиций. Том Перкинс вспоминал: «Деньги, которые мы делали, на самом деле являлись побочным продуктом, ... нами двигало желание создавать успешные компании, находящиеся на острие удара, развивающие изумительные новые технологии, которым предстояло перевернуть мир» [3].

Сегодня в России созрело понимание необходимости формирования национальной инновационной и венчурной систем, способных развивать и наилучшим образом использовать накопленный научно-технический потенциал, основная цель которого – обеспечение высокого качества жизни населения при стабильной социально-экономической и экологической ситуации. Для

решения проблем венчурного бизнеса необходима активная государственная политика, направленная на создание благоприятных условий и инфраструктуры для реализации инноваций. Актуальная задача, которая стоит сегодня перед государством, – это обеспечение ликвидности венчурных инвестиций. Для свободного выхода венчурных фондов из проинвестированных предприятий путем продажи пакетов акций необходим развитый фондовый рынок, являющийся важнейшим инструментом обеспечения ликвидности венчурных инвестиций, а также широко используемая на Западе система продажи венчурными инвесторами своих акций стратегическим инвесторам [4].

Период развития компании от момента прихода в нее венчурного капитала до момента продажи венчурным фондом своего пакета акций занимает 5–10 лет. За это время в стране необходимо создать сеть биржевых площадок для продажи акций высокотехнологичных предприятий. Для формирования стратегических партнерств с крупным промышленным производством следует оказать малым предприятиям поддержку для их выхода на информационный рынок. Последовательное развитие этого процесса должно происходить путем создания специализированных биржевых площадок для динамично развивающихся высокотехнологичных компаний на действующих фондовых биржах, а также на венчурных ярмарках [5]. Подобная система пока не нашла воплощения в российской экономике. Поэтому в условиях неразвитости российского фондового рынка трудно найти рисковый капитал. Несмотря на имеющееся продвижение, сегодня в венчурном бизнесе в России, помимо указанных выше, существует еще множество проблем: ситуация, сложившаяся в мировой экономике, вынудила инвесторов, в том числе и венчурных, ужесточить требования, предъявляемые к соискателям средств. На данном этапе инвесторы предпочитают проекты с невысоким потенциалом, но умеренным риском, из которых легче осуществить "выход". Но и доходность таких инвестиций невысока; недостаточна подготовка менеджмента компаний-соискателей. Для венчурного инвестора личные и профессиональные качества менеджеров компаний – один из главных критериев отбора объекта инвестирования.

Таким образом, существует необходимость в эффективной организации управления процессом венчурного инвестирования с четко выстроенной системой самоуправления структурных составляющих венчурной индустрии.

В России постепенно формируется политический и предпринимательский климат, благоприятный для венчурного и прямого инвестирования. Задача перехода на инновационный путь развития требует укрепления действующих и создания дополнительных институтов развития экономики, в том числе и ускоренного формирования института венчурного финансирования [4].

Основные задачи по развитию венчурного финансирования инновационных малых предприятий сводятся к:

- усовершенствованию нормативно-правовой базы венчурного финансирования как на федеральном, так и на региональном уровнях;
- активному финансовому участию государства в образовании и поддержке венчурных фондов на принципах возвратного, долевого финансирования;
- конкретизации форм, методов и механизмов венчурного инвестирования;

– обеспечению прозрачности деятельности венчурных фондов, их требований к подаваемым на рассмотрение проектам, обеспечение гласной процедуры выбора проектов-победителей;

– популяризации венчурного финансирования в среде малого бизнеса.

Для стимулирования появления в России новых и развития существующих малых и средних динамично растущих технологических предприятий, способных стать привлекательным объектом для прямого венчурного инвестирования, необходимо на базе государственных научных центров, университетов, академических и отраслевых институтов создавать специализированные структуры (бизнес-инкубаторы) для поддержки инновационного бизнеса на начальном этапе его развертывания.

Актуальность венчурного инвестирования обусловлена тем, что в настоящее время приобретает особую значимость задача повышения конкурентоспособности российской экономики за счет не только богатого ресурсно-сырьевого потенциала, но и организации производства наукоемкой оригинальной продукции и услуг на базе использования новейших технологий и высокоэффективных способов хозяйствования. В этих условиях деятельность субъектов хозяйствования связана с повышенным риском и требует умелого управления процессами венчурного инвестирования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Все о венчурном капитале и прямых инвестициях. СПб.: РАВИ, 2001.
2. Жаворонков П. В. Методологические подходы к венчурному инвестированию // Экономика, предпринимательство и право. 2011. № 1.
3. Гулькин П. Введение в венчурный бизнес России / Англо-русский словарь венчурного инвестирования. СПб.: РАВИ, 2001.
4. Хартфорд Д. Как работать с венчурным капиталистом / Англо-русский словарь венчурного инвестирования. СПб.: РАВИ, 2001.
5. Российская венчурная ярмарка – первые успехи. Оргкомитет российской венчурной ярмарки // Рынок ценных бумаг. 2002. № 16.



УДК 31:331

*Ст. преп. МАТЕВОСЯН А. Х.,  
канд. техн. наук, доц. РЕЗНИЧЕНКО Л. И.*

## ДИНАМИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ РСО-АЛАНИЯ

Трудовые ресурсы характеризуют потенциальную рабочую силу, т. е. экономически активное население.

Экономически активное население – это лица в возрасте, установленном для определения активности населения, которые в рассматриваемый период считаются занятыми или безработными. Определение экономической активности населения осуществляется для лиц в возрасте от 15 до 72 лет.

Трудовые ресурсы делятся на две категории:

- трудоспособное население в трудоспособном возрасте;
- работающее население вне пределов трудоспособного возраста.

В современных условиях одной из важнейших проблем экономически активного населения является его полная занятость и эффективное использование. К занятым в экономике относятся лица, которые в рассматриваемый период выполняли оплачиваемую работу по найму, а также приносящую доход работу не по найму как с привлечением, так и без привлечения наёмных работников.

В численность занятых включаются лица, которые временно отсутствовали на работе, лица, которые работали в качестве помогающих на семейном предприятии, а также лица, занятые в домашнем хозяйстве производством товаров и услуг для реализации.

Общая численность населения является основой для формирования трудовых ресурсов.

Среднегодовая численность занятых в экономике формируется по основной работе при составлении баланса трудовых ресурсов.

Динамика движения численности населения и его структура оказывают значительное влияние на динамику численности и возрастной состав трудовых ресурсов РСО-А (табл.1).

Таблица 1

**Динамика численности экономически активного населения РСО-А**

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011
	Тысяч человек				
Экономически активное население – всего	347,4	341,0	330,3	330,4	311,0
в том числе:					
занятые в экономике	303,6	306,1	291,7	301,4	284,7
безработные	43,9	34,9	38,6	29,0	26,3
Мужчины	178,4	174,1	164,1	159,0	166,0
в том числе:					
занятые в экономике	153,9	155,9	145,0	146,7	150,7
безработные	24,6	18,2	19,1	12,3	15,3
Женщины	169,1	166,9	166,2	171,4	145,0
в том числе:					
занятые в экономике	149,7	150,2	146,7	154,7	134,0
безработные	19,4	16,7	19,5	16,7	11,0
	В процентах к итогу				
Экономически активное население – всего	100	100	100	100	100
в том числе:					
занятые в экономике	87,4	89,8	88,3	91,2	91,5
безработные	12,6	10,2	11,7	8,8	8,5
Мужчины	51,4	51,0	49,7	48,1	53,4
в том числе:					
занятые в экономике	44,3	45,7	43,9	44,4	48,5
безработные	7,1	5,3	5,8	3,7	4,9
Женщины	48,6	49,0	50,3	51,9	46,6
в том числе:					
занятые в экономике	43,1	44,0	44,4	46,8	43,1
безработные	5,5	5,0	5,9	5,1	3,5

Работающее население вне пределов трудоспособного возраста увеличивает численность трудоспособного населения. Следовательно, численность населения в трудоспособном возрасте не равнозначна численности трудовых ресурсов.

Численность экономически активного населения имеет тенденцию к сокращению. В 2011 г. по сравнению с 2007 г. она уменьшилась на 36 тысяч человек. При этом число мужчин сократилось на 12 тысяч человек, а число женщин на 24 тысяч человек, что свидетельствует об активном сокращении численности занятого женского населения. Число безработных уменьшилось на 17,6 тысяч человек.

Формирование рыночных структур в экономике РСО-А требует многообразия форм собственности, а, следовательно, изменений в распределении численности населения, занятого по секторам экономики. За 2007–2011 гг. численность населения, занятого по секторам экономики, выросла на 8,8 %. Такое увеличение вызвано возрастающей тенденцией стабилизации экономики республики. При этом доля государственного сектора в общей численности занятых снизилась с 43,9 до 35,8 % (табл.2).

Таблица 2

**Среднегодовая численность занятых в экономике  
по формам собственности**

Показатель	2007	2008	2009	2010	2011
	Тысяч человек				
Всего занято в экономике	272,0	280,3	283,6	295,8	296,0
в том числе по формам собственности:					
государственная и муниципальная	119,4	119,8	112,9	106,6	106,0
частная	134,5	137,7	147,6	161,4	164,9
собственность общественных и религиозных организаций (объединений)	1,4	1,4	1,3	1,2	1,1
смешанная российская	15,4	19,8	20,3	25,4	21,5
иностранная, совместная российская и иностранная	1,3	1,6	1,5	1,2	2,5
	В процентах к итогу				
Всего занято в экономике	100	100	100	100	100
в том числе по формам собственности:					
государственная и муниципальная	43,9	42,7	39,8	36,0	35,8
частная	49,4	49,1	52,0	54,6	55,7
собственность общественных и религиозных организаций (объединений)	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
смешанная российская	5,7	7,1	7,2	8,6	7,3
иностранная, совместная российская и иностранная	0,5	0,6	0,5	0,4	0,8

Одновременно возросла занятость населения в частном секторе. Его доля повысилась с 47,6 % до 55,7 %. Особенно высокие темпы роста численности занятого населения отмечаются на предприятиях и в организациях со смешанной формой собственности – с 15,4 тысяч человек до 21,5 тысяч человек (на 40 %).



УДК 353(470.65)

*Канд. техн. наук, доц. РЕЗНИЧЕНКО Л. И.  
ст. преп. МАТЕВОСЯН А. Х.,*

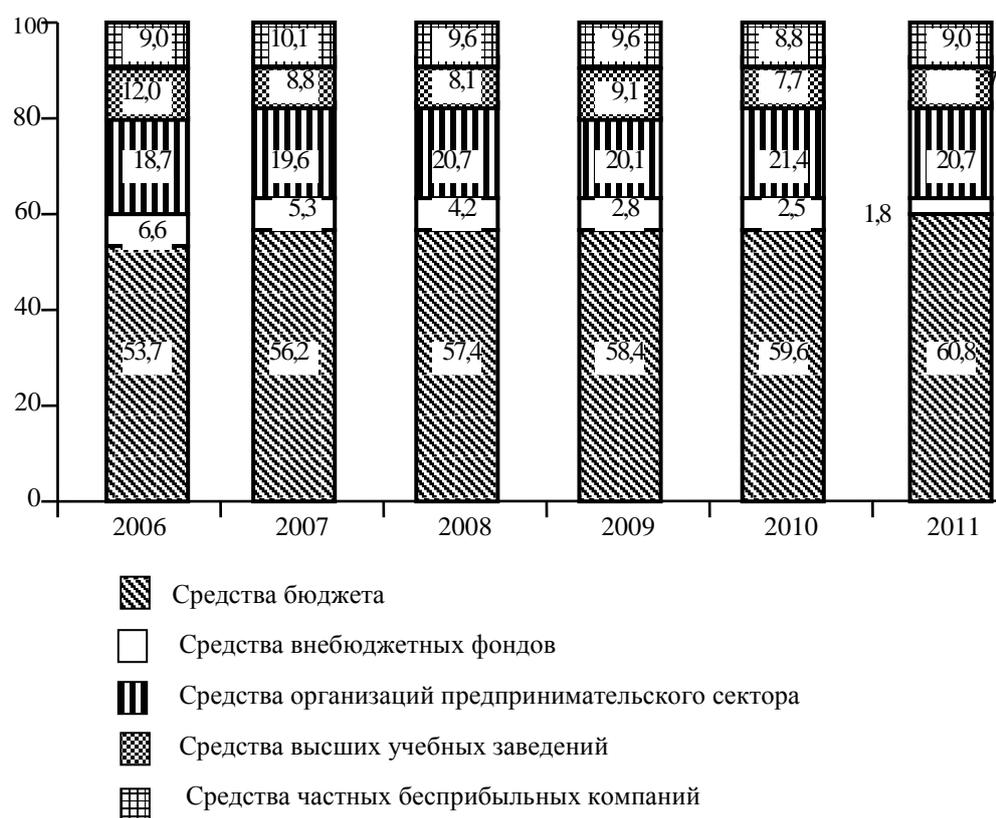
## **ИСТОЧНИКИ ИННОВАЦИОННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ**

*В статье рассматривается проблема инвестирования средств в НИИОКР.*

Основной проблемой поддержки и развития научно-технического потенциала остается проблема инвестирования средств в НИОКР. Система финансирования научно-технического развития представляет собой весьма сложный и постоянно развивающийся механизм. До 1991 г. он в основном базировался на бюджетных ассигнованиях, а также децентрализованных источниках целевого назначения, которые образовывались в структурах управления по соответствующим жестким нормативам. В 1990–1991 гг. в нашей стране начались реорганизационные мероприятия, связанные с финансированием НТП. Было отменено регламентированное распределение прибыли по фондам экономического стимулирования, ликвидировано большинство отраслевых централизованных фондов, заметно упрощена система контроля за оплатой труда, либерализованы цены. Естественно, что все эти перемены имели весьма важное значение. В настоящее время в качестве основных источников средств, используемых для финансирования инновационной деятельности, выступают:

- бюджетные ассигнования, выделяемые на федеральном и региональном уровнях;
- средства специальных внебюджетных фондов финансирования НИОКР;
- собственные средства предприятий (промышленные инвестиции из прибыли и в составе издержек производства);
- финансовые ресурсы различных типов коммерческих структур (инвестиционных компаний, коммерческих банков, страховых обществ, ФПГ и т. п.);
- кредитные ресурсы специально уполномоченных правительством инвестиционных банков;
- иностранные инвестиции промышленных и коммерческих фирм и компаний;
- средства высших учебных заведений.

В последние годы наметилась тенденция увеличения доли бюджетных ассигнований в структуре источников инновационного финансирования при резком уменьшении средств из внебюджетных фондов, что показывает структура затрат по источникам финансирования, приведенная на рисунке.



Структура внутренних затрат по источникам финансирования.

В настоящее время финансирование средств из бюджетных ассигнований выросло по сравнению с 2006 г. в 3,2 раза; финансирование из собственных средств предприятий – в 2,9 раза (таблица). При этом прослеживается тенденция к увеличению всех затрат на исследования и разработки.

### Внутренние затраты на исследования и разработки по секторам деятельности (миллионов рублей)

Год	Все затраты	В том числе по секторам деятельности			
		государственный	предпринимательский	высшего образования	частный неприбыльный
2006	76697,1	18748,6	54288,8	3489,3	170,4
2007	105260,7	25580,3	73976,2	5487,7	216,5
2008	135004,5	33020,0	94336,3	7322,9	325,3
2009	169862,4	42944,9	116247,9	10297,7	371,9
2010	196039,9	49545,3	135406,7	10696,1	339,8
2011	230785,2	60158,3	156880,0	13338,0	409,0

## ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ В ЭПОХУ ПЕТРА I

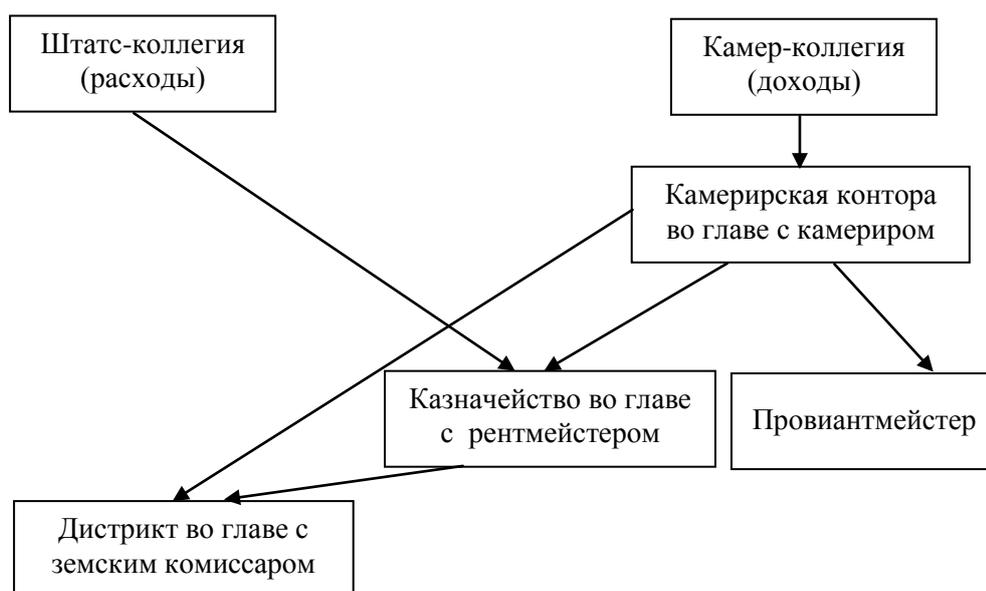
*Рассмотрены научные подходы русских ученых-экономистов о целях и принципах налогообложения в период правления Петра I. Проанализировано развитие финансовых элементов налоговой системы.*

Зарождение научного подхода к изучению налогов в России многие ученые относят к периоду правления Петра I. Во времена Петра I начинает формироваться система представлений о целях и принципах взимания налогов, что находит свое отражение в работах русских ученых-экономистов И. Т. Посошкова (1652–1726) и В. Н. Татищева (1686–1750). Проводя анализ налоговой системы своего времени, И. Т. Посошков отмечал тяжесть для населения бремени подушной подати, соляного налога и питейных сборов, резко осуждал многочисленность налогов [4, с. 58]. Он выступал за более равномерное распределение налогового бремени, предлагал налоги взимать со всех, кроме духовенства, с учетом имущественного положения налогоплательщика [6, с. 267]. В. Н. Татищев же относился к сбору налогов, как к государственной необходимости, считая, что размер налогов должен быть не произвольным, а экономически обоснованным. Он был так же, как и Посошков, сторонником равномерного распределения налогового бремени среди податного населения, указывая: «В расположении дани есть главное рассмотрение, чтоб оное было сносное и всем подданным уравнительное, на потребные расходы достаточное...» [5, с. 36]. Чтобы более эффективно собирать налоги с податного населения Татищев при изменении налогообложения учитывал характер деятельности населения в той или иной губернии. При осуществлении налоговой политики Татищев настаивал на учете особенностей традиций, верований и экономических укладов народов многонациональной России. По мнению автора, следует согласиться с мнением русских ученых относительно проблем налогообложения того времени. Проанализируем развитие элементов налоговой системы в период правления Петра I.

В эпоху Петра I, в связи с активной внешней и внутренней политикой царя, налоговая система Руси была подвергнута радикальным изменениям, а именно: подворное налогообложение было заменено подушной податью, введены новые многочисленные налоги, реформирована была и организационная система сбора налогов, были заложены основы системы местных налогов и сборов. В. О. Ключевский характеризует налоговую политику Петра следующим выражением: требовать невозможного, чтобы получить наибольшее из возможного [3, с. 138]. Трудно не согласиться с данным утверждением, так как преобразования в сфере обложения привели к тому, что доходы бюджета за период с 1680 по 1725 г. возросли с 1 203 367 руб. до 10 186 707 руб. [2, с. 79]. Были известны следующие виды налогов: соляной налог, горная подать, гербовые сборы, пробирная пошлина, налоги с постоянных дворов, печей, плавных судов, арбузов, орехов, продажи съестного, с найма домов, пошлина на

бороды, ледакольный налог и т. д. Также появилась государственная монополия на крепкие спиртные напитки и табак, которая впоследствии была заменена акцизом. Помимо перечисленных основных налогов и сборов периодически, по мере необходимости, возникали чрезвычайные: деньги драгунские, рекрутские, корабельные, подать на покупку драгунских лошадей, удвоенное обложение податями староверов. Большинство из перечисленных налогов были введены в результате работы «прибыльщиков», в обязанность которых входило «сидеть и чинить государю прибыли», т. е. изобретать новые источники доходов.

Финансовые органы, как уже упоминалось, также были подвергнуты трансформации. В 1718 г. были образованы Камер-коллегия (ведала доходами бюджета) и Штатс-коллегия (ведала расходами). Схематично иерархию построения обозначенных органов представлена на рисунке.



Иерархия финансовых органов при Петре I<sup>1</sup>.

Как видим (рисунок) главной фигурой по решению финансовых задач в провинции являлся камерир. Вопросы налогообложения также находились в его компетенции. В подчинении у камерира находились рентмейстер, провиантмейстер и земские комиссары. Рентмейстер назначался Штатс-коллегией и выполнял функции казначея. В обязанности рентмейстера входил сбор денег, поступающих от плательщиков и земских комиссаров. Земский комиссар вел учет госдоходов и отвечал за их своевременное поступление, в случае недобора налогов должен был восполнить недостающую сумму сам. Данная структура налогового аппарата в несколько измененном виде была заимствована Петром у Швеции, и, по мнению автора, имела несколько запутанные

<sup>1</sup> Авторская разработка.

подчинительные связи, не отвечая реалиям петровской эпохи. Закон нуждался в квалифицированных исполнительных кадрах, которые отсутствовали.

По мнению некоторых ученых (В. Витчевский), петровские реформы носили деспотический и варварский характер по отношению к русскому народу. Но, нельзя не согласиться с тем, что именно при Петре I была выработана обдуманная финансовая и налоговая политика. Уделялось должное внимание всем звеньям налоговой системы, вплоть до реорганизации налоговых органов. Был принят ряд мер по обеспечению справедливости налогообложения. Для устранения злоупотреблений при переписи домов была введена подушная подать. И, в подтверждение исторической значимости петровских реформ, необходимо отметить, что в XVIII в. налоговая система России существовала в том виде, в котором она была создана при Петре I, за исключением отдельных незначительных изменений по минимизации налогового бремени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов С. А., Данилькевич М. А., Малис Н. И. История налогообложения: Учеб. пособие / Под ред. Н. И. Малис. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2012.
2. Брегель Э. Налоги, займы и инфляция на службе империализма. М.: Госфиниздат, 1953.
3. Ключевский В. О. Курс русской истории. Ч. I–V. М., 1937.
4. Посошков И. Т. Книга о скудости и богатстве. М.: Соцэргиз, 1937.
5. Торопицын И. В. Взгляды Татищева на налоговую политику Российского государства // Налоговый вестник. 2000. № 2.
6. Экономическая Энциклопедия. Политическая экономия / Гл. ред. А. М. Рунцев. М.: Советская Энциклопедия, 1979. Т. 3.



УДК 330.32.622

*Канд. эконом. наук, доц. ХЕТАГУРОВА Т. Г.,  
канд. эконом. наук, доц. ХЕТАГУРОВА И. Ю.*

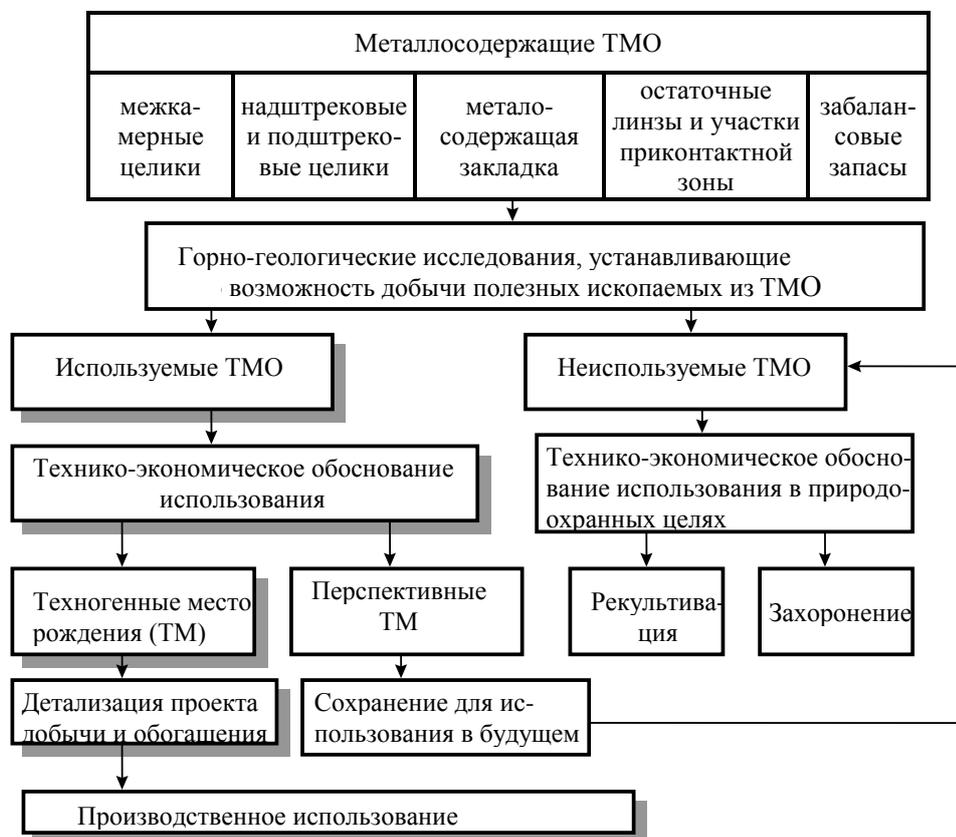
#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

*Особенность ресурсной ситуации территории, определяемая промышленным генезисом, заключается в том, что запасы вторичного сырья постоянно воспроизводятся в расширенном виде и становятся сопоставимы с запасами первичных ресурсов. Масштабы вторичного сырья, которые целесообразно использовать в технологических процессах горного производства, минуя начальные стадии добычи, свидетельствуют об образовании вторично-сырьевого потенциала.*

Скопления минеральных веществ в результате складирования отходов добычи полезных ископаемых (некондиционные руды, вскрышные и вме-

шающие породы), обогатительного (хвосты, шламы), металлургического (шлаки, золы, кеки) и других производств, получили название техногенных минеральных образований (ТМО). Состав и строение ТМО определяется геолого-промышленным типом исходного природного месторождения, способом добычи и технической переработкой минерального сырья, условиями складирования и сроком хранения. Скопления минеральных веществ в виде ТМО, качество и количество которых позволяет осуществить их добычу и переработку на рациональной экономической основе, формируют техногенные месторождения (ТМ).

Более чем за 160 лет эксплуатации садонских месторождений запасы отработаны на участке литосферы размерами около 1 км по глубине и более 2 км по простиранию. В связи с выборочной отработкой богатых участков запасы обеднились с переводом их в категорию забалансовых и неактивных, которые достигают в настоящее время около 50 % первоначальных. Практически на месте первичных природных месторождений возникли техногенные месторождения, пригодные для повторной эксплуатации. Нами предложена схема формирования ТМО при подземной разработке месторождений и возможная целесообразность их повторной отработки в зависимости от экономической оценки их перспективности (рисунок).



Формирование и использование техногенных месторождений.

При некоторых различиях в генезисе, тектонической нарушенности и морфологии рудных тел на месторождениях Северного Кавказа применяют технологии с естественным или принудительным обрушением. Пустоты образуются выемкой руд системами: с магазинированием слоями или подэтажами. После выпуска руды из первичных камер отбивают междуэтажные и междуканальные целики, что сопровождается резким увеличением отходов при сортировке и обогащении руд.

Технологии изменяют уровень напряжений в массиве с выходом воронок на дневную поверхность. Так, на Тырнаузском месторождении за 20 лет (1970–1990 гг.) образовалось более 120 воронок обрушения, диаметр которых достигал 40 м при объеме выпуска руды от 7 до 70 тыс. м<sup>3</sup>, еще более увеличивая объем примешиваемых к руде пород и отходов на поверхности.

Образование техногенных месторождений Северо-Кавказского региона характеризуется следующими причинами:

– изменение кондиций на товарную руду обуславливает выборочную выемку богатых участков с осложнением экологической обстановки;

– повышение технологического уровня производства сопровождается приростом запасов в целиках на 20–40 %, доработка которых увеличивает показатели потерь и разубоживания до 20 % от базовых.

Применяемые варианты технологий ослабляют массивы, что объективно проявляется через разубоживание рудной массы, которое за последние 10 лет возросло в 1,3–1,8 раза. Максимальное разубоживание относится к верхней части месторождения, где мощности рудных тел наиболее значительны, а число сочленений и контактов максимально.

В пустотах месторождений, из потерянных в ходе эксплуатации запасов сформированы вторичные техногенные месторождения руд, в которых содержание и количество полезных компонентов нередко превышают их значения в сегодняшних разведанных запасах. В процессе выщелачивания жильных минералов в пустотах рудников подземными водами выносятся в гидросферу сотни тонн полезных компонентов.

Последовательность отработки месторождений носит общий характер. Первичной выемке подлежали руды с высоким содержанием металлов. Затем кондиции снижались, но руды с меньшим содержанием оставались в недрах рудников в виде «металлоносной закладки». В результате рудные поля превращались в техногенные месторождения, связанные с поверхностью неучтенными и бессистемными связями гидро- и аэродинамического характера, а на поверхности накапливались хвосты переработки – отвалы горного, обогащенного и металлургического переделов.

Многолетнее неуправляемое погашение пустот при разработке садонских месторождений разрушило массивы с выходом зон обрушения на земную поверхность. Диаметр провалов составляет до 70 м. Зоны обрушения пород являются проводником водных стоков, которые активно выщелачивают потерянные в недрах минералы, вынося в реку Ардон растворы, содержащие около 20 определяемых компонентов.

В хвостохранилищах Садонского свинцово-цинкового комбината складываются отходы, содержащие, %: 0,08 Zn, 0,16 Pb, 20 S, 64 SiO<sub>2</sub>, редкие и благородные металлы. Унальское хвостохранилище содержит 296 тыс. т отходов на площади 61 га, Фиагдонское хвостохранилище – 2 313 тыс. т на

площади 56 га. В 300 отвалах на территории Северо-Кавказского региона хранится более 300 тыс. м<sup>3</sup> неутилизированных пород. Объем утилизации очищенных твердых отходов минерального производства не превышает первых процентов от отходов, выдаваемых на земную поверхность. Основным препятствием для утилизации отходов является то обстоятельство, что при обогащении и металлургическом переделах возможность технологий пока еще не позволяет полностью извлекать полезные компоненты. Такие «хвосты» не могут быть утилизированы в виде строительных и иных материалов или сброшены в биосферу, а остаются на поверхности, заражая окружающую среду. Особенно остро эта проблема стоит при добыче благородных и радиоактивных металлов. На заводе «Электроцинк» таких отходов более 3 млн. т на площади 30 га.

Из общего количества запасов, находящихся на балансе, 4 497,6 тыс. т руды сосредоточено в месторождениях Фиагдонской группы и в настоящее время не эксплуатируется. Два месторождения (Холст, Левобережное), три (Ногкауское, Октябрьское, Восточный фланг Буруна) относятся к разряду резервных и их освоение требует больших инвестиций. Джимидонское месторождение разведывается и только три (Згидское, Садонское и Архонское) эксплуатируются. Вскрыто и подготовлено к добыче по этим месторождениям 587,6 тыс. т руды, обеспечивающих 10-летнюю рентабельную работу Садонскому комбинату при существующей производительности. Выход из кризисного состояния возможен введением в эксплуатацию Джимидонского месторождения (зона Бозанг), отличающегося компактностью руд, значительным содержанием металлов и запасами, способными обеспечить рентабельную работу комбината в течение 10–15 лет.

Только в пределах площади Садонского полиметаллического пояса в настоящее время известно более 150 полиметаллических месторождений и рудопроявлений, в частности, Згидское, Садонское, Холстинское, Архонское, Хаником-Какадурское, Ногкауское, Фаснальское, Бурунское, Кадатское, Левобережное. Месторождения и рудопроявления сгруппированы в 5 рудных полей (с востока на запад): Фиагдонское, Архоно-Холстинское, Садоно-Згидское, Фаснальское и Донифарское.

Отсутствие инвестиционных вложений и собственных источников финансирования, обеспечивающих расширенное производство и подготовку новых участков и горизонтов, ограниченность запасов и металлов, ухудшение состояния природопользования, совершенствование технологии отработки, обусловили широкое применение методов повторной выемки руд. На многих рудниках забалансовые запасы, потерянные руды в процессе добычи, складочный материал, выработанных пространств, ранее числившиеся отходами производства, успешно разрабатываются. Примеры такого рода запасов многочисленны. В частности, к ним может быть отнесена значительная часть запасов верхних горизонтов Никитовского месторождения, где на отдельных участках очистное пространство закладывалось бедной рудой. Применение систем с массовым обрушением позволило снизить себестоимость продукции на 19,3 %, повысить производительность труда в 1,7 раза. Капитальные затраты при этом составили 45 % стоимости первоначальных и окупились за 6,5 лет.

**Вывод.** Экономическим аспектом использования техногенных месторождений является решение вопросов рационального природопользования путем извлечения потерянных в ходе эксплуатации запасов, при экономии затрат на добычу первичного сырья заменяемого техногенными ресурсами и создание малоотходных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Петров И. М., Сластилова С. В.* Основные критерии товарных рынков продуктов переработки минерального сырья и металлов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010.

2. *Протасов В. Ф., Домаскинский В. А.* Экономика горнорудной промышленности: Справочное пособие. М.: Недра, 2005.

3. *Резниченко С. С., Подольский М. П.* Экономико-математические методы в планировании и управлении горным производством. М.: Недра, 2011.

4. *Слацилин И. Т., Лапин В. А.* Методика расчета прогнозных показателей извлечения руды при торцевом выпуске // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010.



УДК 550.8

*Д-р техн. наук, проф. КЕЛОЕВ Т. А.,  
канд. техн. наук, доц. ГУДИЕВА И. Н.*

### **ГЕОФИЗИКА РАСКРЫВАЕТ ТАЙНЫ ВСЕЛЕННОЙ**

*В данной статье проводятся исследования с целью поиска путей обеспечения нормальных условий жизни настоящего и будущего поколений.*

Геофизика установила, что Земля – колыбель всего живого – уникальная сфера, плывущая вокруг Солнца, окутанная собственной голубой атмосферой, вырабатывающая свой собственный кислород и им же дышащая, снабжающая своим азотом из воздуха свою же почву, создающая для себя свою собственную погоду. Из всех планет нашей солнечной системы Земля – единственная, на которой ученые находят жизнь, поддерживаемую очень сложными системами, находящимися в совершенном равновесии, обеспечивающими светом, воздухом, водой и пищей планету. К множеству точных условий, необходимых для поддержания жизни на Земле, относится определенное количество света и тепла, которое Земля получает от Солнца. Идеальное снабжение энергией обеспечивается тем, что Земля находится на разумном расстоянии от Солнца. Если бы Земля находилась намного ближе к Солнцу или дальше от него, то температура была бы либо слишком высокой, либо слишком низкой для жизни. Любые внешние воздействия способны изменить равновесное состояние Земли и окружающей ее природы и вызвать необратимые процессы, за которыми могут последовать различные катастрофы и резкие изменения климатических условий.

Современное человеческое сознание настолько деградировало, что потеряло ориентиры в жизни и по этой причине идет по опасному пути. Сегодня главный критерий – брать у природы все, на что имеется спрос, то есть приобретать богатства, как можно больше, при этом совершенно не думая о «здоровье» природы и будущих поколений. Такой путь ведет к конфликту между природой и человечеством, в котором потерпят поражение обе стороны, при этом погибнет человечество, а природа потеряет свои геофизические связи и станет непригодной для существования современной флоры и фауны. О причинах, которые ведут к такому варианту событий, и о мерах, способных остановить человечество от вектора движения в сторону геологической катастрофы, – суть и содержание данной статьи.

Известно, что природа состоит из определенных составляющих, каждая из которых выполняет строго определенные функции, в то же время они находятся во взаимозависимости между собой. В том случае, когда под воздействием внешних факторов одна из природных составляющих теряет устойчивое состояние, то её поведение отражается на состоянии других природных составляющих. Между тем возбужденная природная составляющая пытается

вернуться в исходное естественное состояние путем выброса избыточной энергии в окружающее пространство. В результате этого явления другие природные составляющие теряют устойчивое состояние в различной степени, то есть идет цепная реакция из верхних слоев к поверхности Земли.

Магнитосфера – зона проявления магнитных свойств космического тела. Строение и свойства магнитосферы существенны для жизни на Земле, так как все процессы, происходящие на Солнце, через магнитосферу передаются на Землю. Земля представляет собой гигантский естественный магнит и в связи с этим окружена областью, занятой ее магнитным полем – магнитосферой. Магнитосфера является самой внешней и самой протяженной оболочкой Земли.

Земное магнитное поле представляет собой препятствие для солнечного ветра, и основная масса корпускул должна обтекать это препятствие. В результате этого магнитосфера занимает своеобразную полость в межпланетной среде, сильно вытянутую в направлении от Солнца. В качестве внешней границы магнитосферы принимают поверхность, динамическое давление солнечного ветра около которой уравнивается давлением магнитного поля Земли. Эту границу называют магнитопаузой. Ближайшая точка магнитопаузы располагается на линии Земля – Солнце и удалена от центра Земли на расстояние порядка 60 000 км.

Солнце представляет собой кипящий атомный котел, который уже много миллиардов лет стабильно поставляет в Космос (в том числе и на Землю) практически неизменный поток лучистой энергии.

Силовые линии геомагнитного поля с солнечной стороны несколько прижаты к Земле. На ночной стороне силовые линии, выходящие из полярных областей Земли, сносятся солнечным ветром и образуют магнитный хвост или шлейф магнитосферы, протяженностью более 5 млн км. В северной половине шлейфа силовые линии направлены к Земле, в южной – от Земли. Между этими встречными потоками располагается нейтральный слой с очень слабым магнитным полем. Относительно слабым является магнитное поле и на участках магнитопаузы, где сходятся силовые линии солнечной и анти-солнечной областей магнитосферы.

Ионосфера – верхняя оболочка атмосферы, простирающаяся выше 80 км на длину 1 200–1 300 км, где происходит переход в космический вакуум. Слово ионосфера стало особенно популярным в эпоху искусственных спутников Земли. Знание свойств и структуры ионосферы очень важно для решения практических вопросов наземной и космической радиосвязи, радионавигации, управления космическими кораблями. Много лет назад установлено, что верхние слои атмосферы, подобно зеркалу, отражают радиоволны на Землю.

Вскоре для обозначения этих слоев в науке возник новый термин – «ионосфера». Оказалось, что начиная с высоты 60–70 километров атмосфера, окружающая нашу планету, ионизирована. Иными словами, она представляет собой плазму, состоящую из нейтральных частиц (атомов и молекул) и свободных заряженных частиц (электронов и ионов). Вблизи от Земли концентрация электронов наиболее велика и достигает одного-пяти миллионов частиц в кубическом сантиметре. Высота этого максимума изменяется в пределах 250–400 километров (рис. 1).

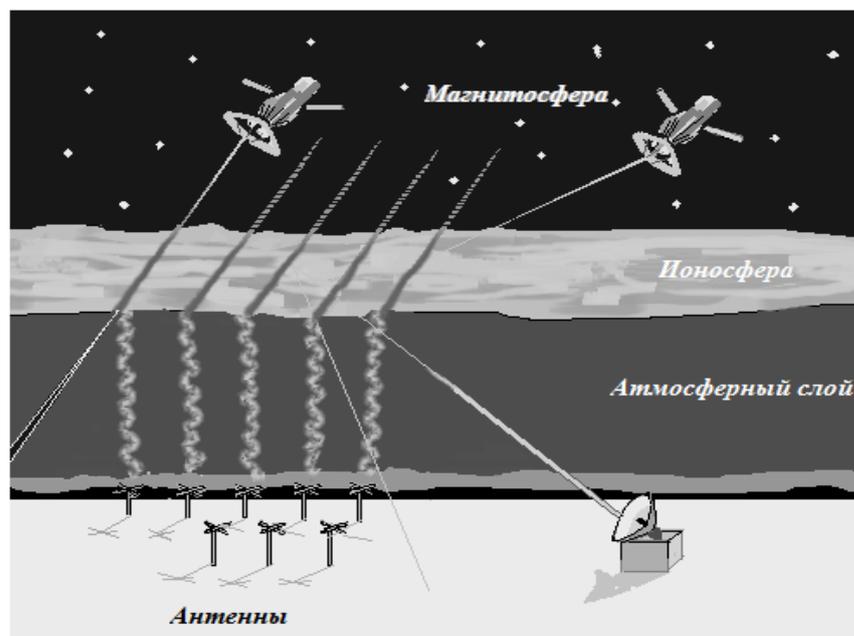


Рис. 1. Система воздействия на ионосферный слой.

Ионосфера отражает радиоволны определенной частоты. Например, хорошо известно, что сигналы коротковолновых радиостанций, отражаясь многократно между поверхностью Земли и ионосферой, могут даже совершить несколько кругосветных путешествий. Чем короче волна, тем выше она проникает в ионосферу. Ультракороткие радиоволны уже не отражаются и уходят за пределы Земли (рис. 2).

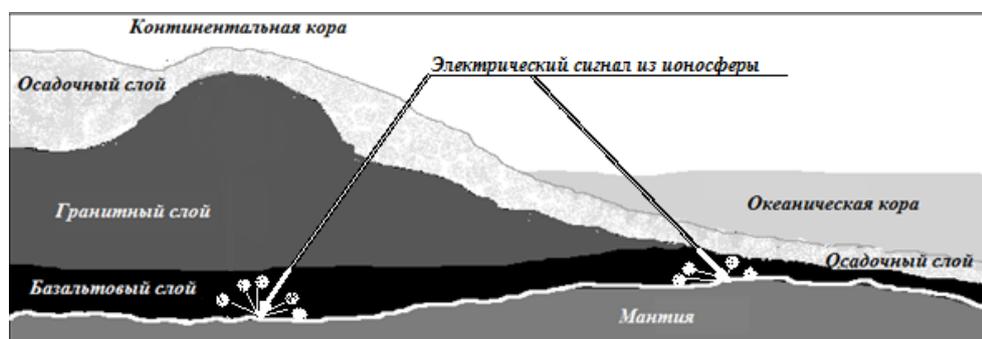


Рис. 2. Проникновение электрических сигналов в верхнюю мантию.

Точно также ультракороткие или волны сантиметровой длины, излучаемые со спутников, свободно проходят на Землю, хотя в ионосфере они теряют часть энергии, искривляют в ней свой путь.

До запуска искусственных спутников Земли с помощью радиоволн изучалась главным образом нижняя часть ионосферы. Вопросы, где «кончается» собственно ионосфера, и каково состояние плазмы при переходе ионосферы в

межпланетную среду были определены с помощью спутников. Внешняя атмосфера простирается до десяти тысяч километров и выше.

Искусственные спутники Земли поставили новые задачи: встала проблема исследования обтекания набегающими потоками газов, создана теория трения летательного аппарата в атмосфере и экспериментального изучения этих явлений. После появления спутников возникла необходимость в изучении электромагнитных эффектов, возникающих при их обтекании набегающим потоком ионосферной плазмы. Исследование этих эффектов представляет научный интерес. В частности, многие опыты на спутниках не могут быть правильно истолкованы и даже поставлены, если не известны законы их взаимодействия со средой.

Для изучения внешней ионосферы важно знать среднюю зависимость концентрации электронов от высоты. Она позволяет выявить основные физические закономерности ионосферы. На расстояниях от Земли в шесть тысяч километров электронная концентрация равна примерно двум-трем тысячам электронов, то есть значительно превышает концентрацию межпланетной среды. Эти данные были получены различными методами с помощью научных станций «Электрон» и спутников серии «Космос».

Использовались измерения разности так называемых доплеровских смещений частот когерентных радиоволн, излучавшихся радиостанцией «Маяк», и измерения с помощью зондов. Наземными средствами ионосфера исследовалась с помощью ультразвуковых волн по измерениям интенсивности их рассеяния в обратном направлении. Весьма интересные результаты получены также методом так называемых «свистящих» атмосфериков, то есть сигналов гроз, которые канализируются в ионосфере вдоль магнитных силовых линий и возвращаются обратно на Землю.

Верхняя граница ионосферы – область ее перехода в межпланетную среду, где концентрация плазмы обычно составляет несколько сот электронов в см<sup>3</sup>. Однако в периоды магнитных возмущений, когда усиливается интенсивность солнечного ветра (потоков частиц, излучаемых Солнцем), число электронов на границе ионосферы с изменением высоты на несколько сот километров почти «скачкообразно» падает в десятки раз. Так называемое «коллено», которое образуется при этом, по-видимому, вызвано тем, что плотность энергии солнечного ветра здесь уравнивается с плотностью энергии магнитного поля Земли, и «ветер» как бы «выметает» частицы из межпланетной среды в ионосферу.

Некоторые особенности высотных изменений электронной концентрации (дополнительные максимумы), по-видимому, вызваны ветрами в ионосфере, плазменными волнами или электрическими полями.

В нижней части внешней ионосферы преобладают ионы атомарного кислорода. Начиная с высоты 400–500 километров, появляются ионы гелия и водорода. Содержание гелия всюду небольшое. Количество же водорода быстро растет с высотой, и выше 900–1 000 километров ионы водорода составляют почти сто процентов состава ионосферы. Различные измерения на тех же высотах показали, что ночью здесь преобладает уже не водород, а гелий! Это кажется невероятным. Куда исчезают ионы гелия днем? Почему они появляются ночью?

Не менее интересно еще одно свойство ионосферы. По своей природе ионосфера «беспокойная», изменчивая среда. Не только в том смысле, что в ней происходят более или менее регулярные суточные, сезонные, широтные изменения. Здесь непрерывно возникают, движутся в различных направлениях и быстро исчезают ионизированные облака. Время их жизни часто измеряется несколькими секундами, облака рассеиваются из-за быстрой диффузии частиц, так как ионосфера – сильно разреженная среда.

Но почему облака непрерывно возникают? Этот вопрос остается до сих пор без ответа. Его решение важно для того, чтобы вскрыть природу неустойчивости сильно разряженной плазмы, характер возбуждаемых в ней волн и другие явления. Знать поведение ионизированных облаков необходимо еще и потому, что они изменяют направление прихода радиоволн, вызывают их «мерцание». Эксперименты на спутниках «Электрон» позволили раскрыть некоторые свойства этих облаков. Оказалось, что чаще всего их размеры составляют от 2–3 км и от 15–30 км, реже наблюдаются облака 8–10 км. Повидимому, в ионосфере регулярно действуют различные механизмы возбуждения плазмы. Каковы эти механизмы, помогут выяснить будущие исследования.

Взаимодействие спутников с ионосферой, в отличие от исследований самой ионосферы, сейчас изучается главным образом теоретически. Это новая глава физики плазмы, в которой получены существенные результаты.

Основная особенность движения спутника в ионосфере состоит в том, что сзади он как бы «выметает» ионизированные и нейтральные частицы. Поэтому за ним тянется разряженный след. Спереди, наоборот, набегающий поток частиц сжимается – образуется область сгущения. Связано это с тем, что спутник движется в ионосфере со скоростью, значительно превышающей тепловую скорость атомов, молекул и ионов. В ней длина свободного пробега всех частиц значительно больше размеров спутника. Поэтому правильное описание этих явлений требует учета скоростей всех частиц, которые окружают движущееся тело, характера движения этих частиц, их траекторий. Нельзя уже рассматривать набегающие частицы среды сплошным потоком – «жидкостью», как обычно делают при рассмотрении движения самолетов.

Говоря языком теории, обтекание тела в ионосфере происходит не гидродинамически (аэродинамически), а кинетически. Скорость ионов, как более тяжелых частиц, примерно в сто раз меньше скорости электронов. Спутник заряжается. Вокруг него образуется электрическое поле. Картина усложняется из-за влияния магнитного поля Земли. Большое значение приобретает направление движения космического тела относительно магнитного поля Земли.

В итоге вокруг спутника образуется неоднородное облако, которое как бы переносится вместе с ним. Вблизи от спутника, вдоль его оси, сзади концентрация частиц в 10–100 раз меньше, чем в окружающей плазме. Из-за влияния электрического поля наибольшее разрежение ионов и электронов может возникать не вдоль оси движения тела, а сбоку от него. На следе спутника может происходить сильное рассеивание радиоволн.

Ионосферу часто сравнивают с гигантским полупрозрачным зеркалом. Оно не только частично экранирует нас от губительных космических лучей, но и отражает от себя процессы, происходящие на поверхности и в глубоких недрах планеты – от электромагнитных волн до психических излучений че-

ловеческого общества. Зеркальные свойства ионосферы уже давно используют в радиосвязи. Например, попадая в коридор между ионизированным слоем и поверхностью Земли и попеременно отражаясь от них, длинные радиоволны способны преодолевать многие тысячи километров, огибая земной шар громадными скачками в сотни и тысячи километров.

В периоды солнечных бурь плазмоиды разогреваются до такой степени, что в виде северных сияний наблюдаются даже днем (рис. 3).



Рис. 3. Плазмоиды в ионосфере.

Замечательная особенность плазмоидов в том, что они прекрасно отражают падающие на них радиоволны ультракоротких и сверхнизких диапазонов, что позволяет «отзеркаливать» УКВ-сигналы даже в Антарктиду или связываться с подводными лодками на больших глубинах. Это свойство плазмоидов особо важно для ученых: одним для улучшения дальности и качества связи, другим – для использования в качестве оружия.

Дело в том, что в ходе исследований обнаружилась интересная закономерность: возмущения внутри и на поверхности планеты вызывают возмущения и в ионосфере. Военные задались вопросом: а нельзя ли поступить наоборот – возмущая ионосферу, вызывать управляемые катаклизмы на Земле.

В конце 50-х годов с появлением искусственных спутников Земли появилась возможность изучать ионосферу непосредственно – что называется, «на месте». В 1958 году представитель США заявил, что департамент обороны «изучает возможности манипулирования состояниями Земли и неба, таким образом изменяя погодные условия». В этом же году, в обстановке повышенной секретности, в Тихом океане, над атоллom Джонстон, на высоте около 70 км американцы осуществили первый ионосферный ядерный взрыв.

Вызванные взрывом возмущения ионосферы неожиданно для самих экспериментаторов нарушили радиосвязь на расстоянии многих тысяч километров. А в противоположном полушарии – в 3,5 тысячи километров южнее места взрыва – на островах Самоа в дневном небе вспыхнуло яркое полярное

сияние. Этот год можно считать годом рождения геофизического оружия нового поколения.

С этого момента началось активное изучение возможностей электронного манипулирования ионосферой. Последующие ядерные взрывы показали, что возникающие в ионосфере аномалии не только живут годами, но и существенно влияют на погоду и климатические процессы. Именно с этого времени на планете резко участились катаклизмы, возросло количество стихийных бедствий, увеличилось число необъяснимых техногенных катастроф, неуклонно растет процент людей с нарушением психики.

В 1961 году для эксперимента в ионосферу были заброшены 350 тысяч медных иголок. Земля ответила сильнейшим землетрясением на Аляске (8,5 баллов) и грандиозными тектоническими подвижками в Чили, где часть побережья просто сползла в океан.

В 1997 году на Аляске введена в строй первая очередь стенда HAARP. Высокоточная активная программа по изучению северного сияния. Показательно, что именно с этого года на планете начался заметный рост числа погодных катаклизмов. Уже в 1997–1998 гг. ущерб от ураганов достиг более 20 млрд долларов. 22 января 1999 г. американские военные инициируют мощный выброс плазмы (ионизованный газ с равными концентрациями положительных и отрицательных зарядов) в ионосфере в районе Северного магнитного полюса Земли. По странному совпадению этот год стал годом небывалых землетрясений в Колумбии, Индии, Турции, Тайване, Мексике.

С 2002 г. HAARP постоянно и осторожно выводится на проектную мощность. Возможности этого комплекса можно представить, если вспомнить о магнитных бурях, вызываемых солнечными вспышками. Фокусируя свое излучение на отдельных участках атмосферы или земной поверхности, HAARP, по сути, делает то же самое. Только плотность энергии в этих местах будет куда выше солнечной. Соответственно и негативные последствия будут в десятки и в сотни раз больше. Нагрев отдельных областей атмосферы способен вызывать торнадо, засухи, наводнения, а при длительном воздействии – приводить к серьезным климатическим изменениям.

С включениями HAARP сегодня связывают череду техногенных катастроф и странных климатических явлений, участившихся в Европе, Азии и Америке. Неожиданные и непредсказуемые землетрясения... Погода тоже как будто «взбесилась» – летняя температура в январе, а в разгар лета – обильные снегопады. Сегодня у HAARP появилась возможность создавать в ионосфере мощнейшие круговые токи, которые по принципу трансформатора будут наводить соответствующие токи под поверхностью Земли. В зависимости от направления вращения тока эффекты будут противоположными. В одних случаях грунтовая вода уйдет глубоко под землю, в других – подземные воды будут подниматься вверх. HAARP может работать избирательно и даже вызывать сход конкретного ледника, облучив его инфракрасным длинноволновым излучением. Оно свободно проходит сквозь лед, но разогревает скальное основание. Подтаявший слой становится прекрасной смазкой и вызывает срыв ледника со всеми вытекающими последствиями.

Никто не может предсказать, во что выльется эта безответственная игра с природой. Современная геофизика пока не в состоянии выстроить модели таких сложных систем, как атмосфера, ионосфера, магнитосфера и биосфера

Земли. Есть опасения, что включение мощных передатчиков HAARP может вызвать «курковый» эффект и необратимые последствия для всей планеты, вплоть до сдвига магнитной оси Земли и резкого похолодания, сопоставимого с ледниковым периодом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Донелла Медоуз, Йорген Рандес, Деннис Медоуз.* Пределы роста 30 лет спустя. М.: Бином, 2012.
2. *Лавров Н. П. Хомяков П. М.* Влияние глобальных изменений природной среды. М.: URSS, 1998.
3. *Правдивцев В. Л.* Тайные технологии. Биосферное и геосферное оружие. М.: Бином, 2012.
4. *Павлов А. Н.* Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность. М.: Гелиос АРВ, 2002.
5. *Сулейменов И. Э.* Воздействие на процессы в атмосфере и проблематика геофизических вооружений // Казахский национальный университет им. Аль-Фараби. Алматы, 2007.
6. *Слипченко В. И.* Войны жестокого поколения. Оружие и военное искусство будущего. М.: Вече, 2002.



УДК 550.551

*Д-р техн. наук, проф. КЕЛОЕВ Т. А.,  
канд. техн. наук, доц. ГУДИЕВА И. Н.*

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ МЕТОДАМИ ГЕОДЕЗИИ И ГЕОФИЗИКИ**

*Защита атмосферы Земли – это вопрос морали, потому что, повреждая природную среду, человек наносит ущерб той или иной части общества, кроме того оказывает неблагоприятное воздействие на другие жизненные формы, то есть сокращает биоразнообразие.*

Чтобы успешно прогнозировать природные изменения и сводить до минимума вредное воздействие на природу человека, необходимо глубоко понимать факторы, определяющие ход геологических процессов на поверхности Земли. Нарушение равновесного состояния атмосферных слоев может оказать катастрофическое воздействие на человеческую жизнедеятельность, когда на людей обрушиваются землетрясения, наводнения или вулканические извержения.

Озоновый слой – часть атмосферы на высоте от 12 до 50 км (в тропических широтах 25–30 км, в умеренных 20–25, в полярных 15–20), в которой под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца молекулярный ки-

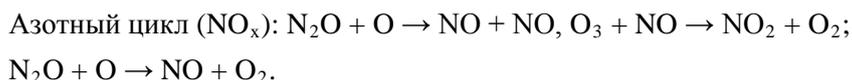
слород ( $O_2$ ) диссоциирует на атомы, которые затем соединяются с другими молекулами  $O_2$ , образуя озон ( $O_3$ ). Относительно высокая концентрация озона (около  $8 \text{ мл/м}^3$ ) поглощает опасные ультрафиолетовые лучи и защищает все живущее на суше от губительного излучения. Более того, если бы не озоновый слой, то жизнь не смогла бы вообще выбраться из океанов, и высоко развитые формы жизни типа млекопитающих, включая человека, не возникли бы. Наибольшая плотность озона встречается на высоте около 20–25 км, наибольшая часть в общем объеме – на высоте 40 км. Если бы можно было извлечь весь озон, находящийся в атмосфере, и сжать под нормальным давлением, то в результате вышел бы слой, покрывающий поверхность Земли толщиной всего 3 мм. Для сравнения: вся сжатая под нормальным давлением атмосфера составляла бы слой в 8 км (рис. 1).



Рис. 1. Озоновый слой в атмосфере.

Реакции образования озона:  $O_2 + h\nu \rightarrow 2O$ ,  $O_2 + O \rightarrow O_3$ . Фотолиз молекулярного кислорода происходит в стратосфере под воздействием ультрафиолетового излучения с длиной волны 175–200 нм и до 242 нм. Озон расходуется в реакциях фотолиза и взаимодействия с атомарным кислородом:  $O_3 + h\nu \rightarrow O_2 + O$ ,  $O_3 + O \rightarrow 2O_2$  (рис. 2).

Имеется целый ряд других реакций, приводящих к гибели озона. Эти реакции объединяют в несколько семейств, главными из которых являются азотное, водородное и хлорное. Они представляют собой каталитические циклы, поэтому их также называют соответствующими циклами.



Водородный цикл ( $\text{HO}_x$ ):  $\text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow \text{OH} + \text{OH}$ ,  $\text{OH} + \text{O}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ;  
 $\text{H}_2\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow \text{OH} + 2\text{H}_2$ .

Хлорный цикл ( $\text{ClO}_x$ ):  $\text{CFCl} + h\nu \rightarrow \text{CFCl}_2 + \text{Cl}$ ,  $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ ,  
 $\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$ .

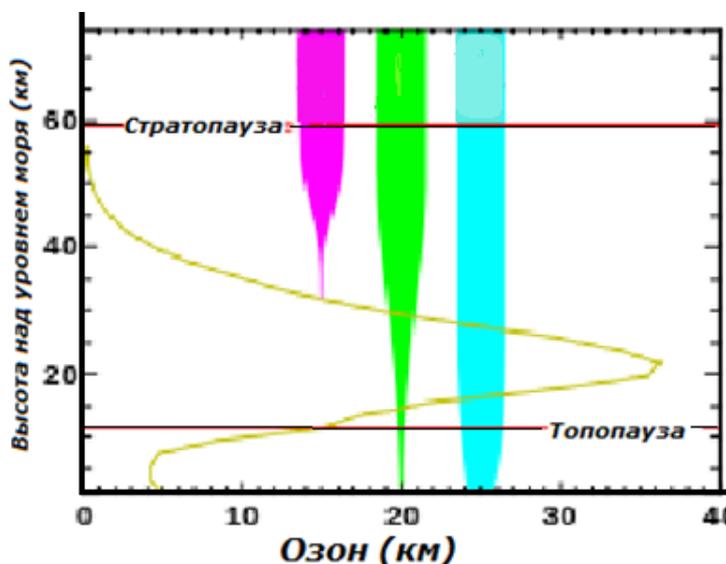


Рис. 2. Абсорбция ультрафиолетового излучения озонным слоем.

Ошибочность предположения, что можно сохранить озоновый слой без систем, выделяющий кислород, и не оберегая эти системы, человечество вновь выбрало ложный и смертельно опасный путь. Всем известно о проблеме «озоновых дыр», из-за которых «может погибнуть все живое на Земле»? Озвучивается эта проблема так: в атмосфере Земли есть некий озоновый слой, который защищает Землю от ультрафиолетового излучения Солнца. Но из-за сортов газа фреона, используемого в холодильных агрегатах и спреях, которые содержат хлор и бром, в озоновом слое появляются дыры, через которые Солнце испепелит на земле все живое ультрафиолетовым излучением.

Вспомним, что атмосфера Земли, то есть воздушная среда содержит 78,1 % азота, 21 % кислорода, 0,93 % аргона, 0,03 % углекислого и 0,01 % других газов. Молекула кислорода представляет собой два соединенных между собой атома, как два шарика, скрепленных вместе. Но если молекулу кислорода подвергнуть интенсивному облучению, к примеру, электрической дугой, молнией или излучению ультрафиолетовым спектром солнечного света, то три молекулы двухатомного кислорода вступают в реакцию друг с другом и образуют две молекулы кислорода, в которых уже не по два, а по три атома. Этот трехатомный кислород называется озоном.

Первое, что отсюда следует, – не озон защищает Землю от ультрафиолета, а обычный двухатомный кислород, озон же – побочный продукт этой защиты. Если убрать из атмосферы весь озон, то пока Солнце светит, остав-

шийся кислород будет защищать Землю, при этом кислород, защищая Землю от ультрафиолетового света, будет образовывать озон.

Когда речь идет о таком светозащитном материале, как стекло или ином полупрозрачном материале, то они отражают солнечную энергию в воздух, поэтому сами не сильно греются. Но озоносфера – это и есть воздух, ей некуда отразить тепло, кроме как в саму себя, озоносфера может только принять на себя всю энергию задержанного ею ультрафиолетового излучения.

Процесс превращения кислорода в озон самопроизвольно протекать не может, для его осуществления необходима затрата энергии. Следовательно, озоновый слой в атмосфере Земли может существовать только потому, что Солнце дает кислороду энергию для образования озона. Потухнет Солнце, исчезнет озоновый слой, как он исчезает над Антарктидой в условиях полярной ночи. Отсюда следует вывод о том, что надо беспокоиться об атмосферном кислороде, как об исходном материале для устойчивого функционирования озонового слоя.

Количество свободного (не находящегося в составе химических соединений) кислорода ( $O_2$ ), образовавшегося и поддерживаемого в результате фотосинтеза, можно определить по формуле:

$$P_B \quad (1)$$

где  $P_B$  – воспроизводство кислорода, т/год;

$S_{bi}$  – площадь  $i$ -го биоциноза, га (смешанный лес – 1000–1500 кг/год, пашня – 500–600 кг/год, пастбище – 400–00 кг/год, водная поверхность – 100 кг/год, растительность – 80–100 кг/год);

$V_i$  – ежегодное производство кислорода  $i$ -ым растительным сообществом с одного, га.

Поступление кислорода в атмосферу Земли в результате фотосинтеза ежегодно составляет 240–300 млрд тонн. Организмы биосферы расходуют на дыхание 90 % этого количества. Оставшиеся 10 %, то есть 24–30 млрд тонн расходуется промышленностью и транспортом. Техногенные аварии, войны, испытание различных видов оружия, использование Интернета, бесконтрольное увеличение транспорта (одна транспортная единица в среднем в год сжигает 40 тонн  $O_2$ ), а также большие темпы развития промышленности – все эти факторы наносят колоссальный ущерб кислородовыделяющим природным системам. Если не ограничить и не изменить технологию сжигания горючих ископаемых, то содержание кислорода в атмосфере снизится с 21 до 8 %.

Баланс воспроизводства кислорода данного региона рассчитывается по формуле:

$$B_K = 0,04 P_B - (P_H + P_L), \quad (2)$$

где  $P_B$  – региональное воспроизводство кислорода, т/год;

$P_H$  – фактическое потребление кислорода предприятиями региона, т/год;

$P_L$  – фактическое потребление кислорода населением (один человек в сутки потребляет 15 кг  $O_2$ ) региона, т/год.

Атмосфера образует хорошо выраженные слои вокруг Земли. Эти слои удивительно похожи по химическому составу, но чем выше располагается каждый следующий слой, тем меньше его плотность. Внутри каждого слоя

также наблюдаются значительные перепады температуры в зависимости от высоты. В самом нижнем слое, который называется тропосфера, существует жизнь, в нем под действием солнечного тепла меняется погода. Солнечные лучи проходят сквозь атмосферу и нагревают поверхность Земли, воздух начинает перемещаться, а вода испаряется или конденсируется. Благодаря этому образуются различные климатические пояса. Губительные ультрафиолетовые лучи задерживаются озоновым слоем, тонким слоем газа в стратосфере.

Самый нижний атмосферный слой – тропосфера, воздух в нем движется вертикально и горизонтально, а также происходит интенсивное смешивание воздушных потоков. Температура воздуха уменьшается с высотой. Поднимаясь вверх, теплый воздух теряет часть энергии и постепенно охлаждается, но, достигнув температуры и плотности окружающей атмосферы, останавливается. Это первый уровень из тех, что разделяют земную атмосферу на несколько различных слоев. На этом уровне заканчивается тропосфера и начинается стратосфера. Выше находится мезосфера и термосфера. Еще выше термосферы температура достигает 1 000 °С из-за поглощения ультрафиолетового излучения. Этот самый верхний атмосферный слой постепенно переходит в безвоздушное пространство (то есть в космос), поэтому у земной атмосферы нет четко выраженной верхней границы.

Атмосферные открытия продолжают, причем весьма неожиданные – в 1993 г. обнаружено, что в нижних слоях земной атмосферы (на высоте около 3 км) протекают настоящие «реки водяных паров, по объемам водосброса способные соперничать с Амазонкой». До этого никто и представить себе не мог, что водяной пар способен образовывать в атмосфере относительно узкие и чрезвычайно длинные полосы. Оказалось, что эти потоки влаги шириной 700–800 км и длиной до 8 000 км являются основным механизмом перемещения воды из экваториальных областей к полюсам. Объем перемещаемой ими воды составляет около 165 000 тонн в секунду. Пока обнаружено пять атмосферных рек в северном полушарии и пять в южном, причем каждая имеет свои характерные особенности. Несмотря на то, что количество и «география» подобных рек, а тем более «притоков», почти неизвестны, уже они применяются в целях модификации погодных условий.

Чтобы принять своевременные меры по защите населения и растений от воздействия загрязненного воздуха, вводится показатель качества воздуха (индекс загрязнения атмосферы). Для расчета этого показателя применяют формулу:

$$ИЗА = \sum_{i=1}^n \left( \frac{g_i}{ПДК_i} \right)^{K_i}, \quad (3)$$

где  $g_i$  – фактическое количество отдельно взятого загрязненного вещества в одном кубическом метре воздуха;

$ПДК_i$  – предельно допустимая концентрация каждого загрязняющего вещества, присутствующего в анализируемом воздухе, мг/м<sup>3</sup>;

$K_i$  – степенная функция, позволяющая соотнести  $i$ -ю загрязняющую примесь к определенному классу опасности:  $K_i = 1,5$  (первый класс опасности),  $K_i = 1,3$  (второй класс опасности),  $K_i = 1,0$  (третий класс опасности),  $K_i = 0,9$  (четвертый класс опасности).

Экономическая оценка ущерба, причиняемого годовым выбросом загрязнений в атмосферный воздух, для всякого источника определяется по формуле:

$$Y_A = \alpha OKM, \quad (4)$$

где  $Y_A$  – экономический ущерб, руб./год;  
 $\alpha$  – константа, численное значение которой равно 48, руб./усл т;  
 $O$  – показатель, характеризующий относительную опасность загрязнения атмосферного воздуха в зависимости от типа территории;  
 $K$  – коэффициент, учитывающий характер рассеивания примеси в атмосфере;  
 $M$  – приведенная масса годового выброса загрязнения из источника, рассчитывается по формуле:

$$M \quad (5)$$

где  $m_i$  – масса годового выброса примеси  $i$ -го вида в атмосферу, т/год;  
 $A_i$  – показатель относительной агрессивности примеси  $i$ -го вида, усл т/год;  
 $N$  – общее число примесей, выбрасываемых источником в атмосферу.  
 Значение коэффициента  $K$  определяется в соответствии с подпунктами 1, 2, 3:

1. Для газообразных примесей и легких мелкодисперсных частиц с очень малой скоростью оседания (менее 1 см/с) принимается

$$K_1 = \frac{100(m)}{100(m) + Uh} \cdot \frac{4(m/c)}{1(m/c) + I}, \quad (6)$$

где  $h$  – геометрическая высота устья источника по отношению к среднему уровню загрязняющего атмосферу источника, м;

$U$  – поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосферу, вычисленная по формуле:

$$U = 1 + \frac{\Delta T}{75 \text{ } ^\circ\text{C}},$$

где  $\Delta T$  – среднегодовое значение разницы температур в устье источника (трубы) и в окружающей атмосфере на уровне устья;

$I$  – среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с.

Важным показателем устойчивости природной среды является состояние поверхностного почвенного слоя Земли. На первом месте этого оценочного показателя указывается эрозия, то есть разрушение горных пород и почв ветрами, льдами и водными потоками, что приводит к сглаживанию неровностей или расчленению рельефа, смыву плодородного слоя. Эрозия уменьшает площадь пашни, снижает плодородные почвы, затрудняет обработку полей, разрушает дороги и другие сооружения.

При определении ущерба от эрозии земельных ресурсов необходимо учитывать следующие показатели:

- площадь эродированных земель;

- среднюю глубину плодородного слоя (А + Б), устанавливаемого, исходя из его мощности, по основным типам несмытых почв.

В ходе исследований установлено, что по сравнению с несмытыми почвами на слабоэродированных угодьях теряется 25 % гумусного горизонта А, на средних по эродированности почвах – 75 %, на сильносмытых – весь горизонт А и 75 % горизонта Б, а на площади оврагов – весь гумусовый слой горизонтов А и Б.

Полный прямой годовой ущерб от ветровой эрозии можно определить по формуле:

$$Q_g = \frac{3,62 \cdot 1250 \cdot t(V_{cp.})^3}{(18,5)^3 \cdot L \cdot N}, \quad (7)$$

где  $Q_g$  – вес потерь почвы от эрозии на один га;

3,62 – максимальная величина переноса мелкозема в пылевоздушном потоке шириной в один сантиметр при скорости ветра 18,5 м/с;

1250 – коэффициент пересчета с 80 % на 100 % мелкозема, отчужденного за пределы полей, соответственно скорректированный с учетом конечного выражения результата, т/га;

$t$  – число часов с пыльной бурей за год, равное произведению числа дней с пыльными бурями в год на среднюю продолжительность бури, ч.;

$V_{cp.}$  – средняя скорость ветра во время пыльных бурь в данном регионе, м/с;

$N$  – периодичность пыльных бурь;

$L$  – среднее расстояние переноса мелкозема во время пыльных бурь (м), которое определяется по формуле:

$$L = \frac{L_1 S_1 + L_2 S_2 + \dots + L_n S_n}{S_1 + S_2 + \dots + S_n}, \quad (8)$$

где  $S_1, S_2, \dots, S_n$  – площади почв различного механического состава, га;

$L_1, L_2, \dots, L_n$  – расстояния переноса мелкозема при данном механическом составе почв, м.

2. Для частиц, оседающих со скоростью до 20 см/с, принимается:

$$K_2 = \left( \frac{100(\text{м})}{60(\text{м}) + Yh} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{4(\text{м/с})}{1(\text{м/с}) + 4}. \quad (9)$$

3. Для частиц, оседающих со скоростью свыше 20 см/с, принимается  $K_3 = 10$ , независимо от значений  $h, Y, \Delta T, U$ .

Величина  $K_1$  принимается при расчетах ущерба от выбросов газообразных сооружений, а также от пылевыбросов, поступающих в атмосферу после аппаратов тонкой очистки.

Величина  $K_2$  принимается при расчетах ущерба от пылевыбросов, поступающих в атмосферу после аппаратов средней очистки.

Величина  $K_3$  не зависит от высоты трубы и температуры отходящих газов и равна 10.

Степень воздействия человеческого фактора на устойчивое состояние земельных ресурсов характеризуется следующими динамическими показателями:

- Стабильные – скорость увеличения площадей нарушенных земель менее 0,5 % в год;
- Умеренно динамичные – площади нарушенных земель увеличиваются до 2 % в год (возможна полная смена биогеоценотического покрова за 50–100 лет);
- Средне динамичные – площади нарушенных земель увеличиваются до 3 % (возможна полная смена экосистем в течение 30–50 лет);
- Сильно динамичные – площади нарушенных земель увеличиваются более 4 % в год (полная смена экосистем возможна за 25 лет).

В инженерно-геодезическом отношении очень важно определить способность некоторых пород давать просадку, то есть деформироваться под влиянием увлажнения и уменьшать свой объем. Наиболее отчетливо эта особенность выражена у лёссов и лёссовидных суглинков. Просадка лёссовых пород вызывает неравномерную осадку сооружений, что приводит к деформации фундаментов, образованию в стенах сооружений трещин, неравномерному наклону сооружений, нарушению работы находящихся в зданиях механизмов.

Просадки возникают в результате увлажнения пород, в частности при подъеме уровня грунтовых вод под фундаментами сооружений, при наводнениях, землетрясениях и т. д.

В строительных нормах и правилах рекомендуется характеризовать просадочность толщ лёссовых пород величиной  $S$ , которая определяется по формуле:

(10)

где  $\sigma_{пр.i}$  – относительная просадочность породы, определяемая для каждого слоя лёссовой породы, см;

$H_i$  – толщина каждого слоя, см;

$n$  – число слоев в разрезе;

$m$  – коэффициент, принимаемый равным 2 в пределах слоя толщиной 1,5  $v$ , где  $v$  – наименьший размер фундамента. Относительная просадочность каждого слоя  $\sigma_{пр.i}$  определяется по формуле:

$$\sigma_{пр.i} = \frac{h - h'}{h_0}, \quad (11)$$

где  $h$  – высота образца пород с естественной влажностью обжатого давлением  $P_i$  в условиях невозможности бокового расширения;

$h'$  – высота того же образца после пропуска через него воды при сохранении того же давления;

$h_0$  – начальная (до обжатия) высота образца породы с естественной влажностью и структурой.

Для определения степени просадочности следует пользоваться показателем просадочности, определяемым по формуле:

$$M = \frac{S_3}{S_n}, \quad (12)$$

где  $S_3$  – осадка опытного штампа после замачивания породы при данном давлении;

$S_n$  – осадка штампа до замачивания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ларин И. К. // Химия и жизнь – XXI век. 2000. № 7.
2. Сойер Кэти. Климатология: данные наблюдений из космоса говорят о существовании рек в атмосфере // Вашингтон пост. 1993.
3. Орленок В. В. Основы геофизики: Учебное пособие. Калининград, 2000.
4. Чернышев С. Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии. М.: Высшая школа, 2002.



УДК 502.171(075.3): 656. 072.5

*Канд. техн. наук, доц. ЦГОЕВ Т. Ф.,  
канд. техн. наук, доц. БОСИКОВ И. И.*

### **АВТОТРАНСПОРТНОЕ ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СРЕДУ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО УРОВЕНЬ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

*В статье приводятся основные виды источников шумового воздействия на автотранспорте. Основное внимание уделено факторам, влияющим на уровень транспортного шума.*

Основным источником шума в городе является автомобильный транспорт, интенсивность движения которого постоянно растёт, и в результате за последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12–14 дБ. Вот почему проблема борьбы с шумом в городе приобретает всё большую остроту.

Шумовое воздействие создается при движении АТС по дороге и имеет три основных источника: приводной механизм (двигатель, трансмиссия, впуск, выпуск, вентилятор); взаимодействие шин с дорожным покрытием; обтекание воздушным потоком (аэродинамический шум).

*Первый источник* связан не со скоростью движения, а с числом оборотов двигателя и нагрузкой на него. Уровень шума приводного механизма определяется техническими параметрами АТС, а его значения в каждый момент времени – ситуацией на дороге и режимом движения.

*Второй источник* – контакт колеса с проезжей частью. Уровень шума увеличивается с повышением скорости движения примерно в степени 2,5–4 и зависит как от колеса, так и от дорожного покрытия. Мощность звука, излу-

чаемого колесом, возрастает с увеличением жесткости колеса и проезжей части. Необходимое для безопасности движения профилирование колеса вызывает дополнительное увеличение уровня шума вследствие ударов выступов профиля о поверхность дороги. На отдельных выступах профиля может происходить возбуждение тангенциальных колебаний, также излучающих звук, который усиливается при хорошем сцеплении колеса с проезжей частью. Сцепление обуславливает также «визг» колес при ускорении, торможении и на поворотах. Влияние проезжей части на возбуждение механических колебаний колеса и тем самым на возникновение шума определяется жесткостью, шероховатостью и полным сопротивлением проезжей части.

*Третий источник* – широкополосный шум обтекающего АТС воздушного потока или ветра. Шум возникает вследствие отрыва вихря от корпуса. Его акустическая мощность возрастает в степени 5–6 относительно скорости движения. У некоторых АТС дополнительно вследствие периодического отрыва вихря (например, от стоек багажника на крыше) или резонанса полого пространства возникают свистящие звуки.

**Факторы, влияющие на уровень транспортного шума.** На уровень шума от автотранспорта влияют следующие факторы:

1. *Дивергенция* – затухание шума в свободном пространстве из-за расхождения звуковой энергии. Затухание звука происходит из-за геометрической дивергенции, звукопоглощения атмосферой и влияния земли.

Затухание из-за геометрической дивергенции  $A_{div}$ , дБ, происходящее в результате сферического распространения звука точечного источника шума в свободном звуковом поле, рассчитывают по формуле:

$$— , \quad (1)$$

где  $d$  – расстояние от источника шума до приемника, м;

$d_0$  – опорное расстояние ( $d_0 = 1$  м).

Константа 11 связывает уровень звуковой мощности ненаправленного точечного источника шума с уровнем звукового давления на опорном расстоянии  $d_0$  от него.

Затухание из-за звукопоглощения атмосферой  $A_{atm}$ , дБ, на расстоянии  $d$ , м, от источника шума определяют по формуле:

$$A_{atm} = \alpha d / 1\,000 , \quad (2)$$

где  $\alpha$  – коэффициент затухания звука в октавной полосе частот в атмосфере (табл. 1).

В случае транспортного шума существует сферическая и цилиндрическая дивергенция. *Сферическая* дивергенция возникает от точечного источника, например, от одиночного АТС. Уровень шума  $L_2$ , дБА, на расстоянии  $d_2$  определяют по формуле:

$$L_2 = L_1 + 20\lg(d_1 / d_2), \quad (3)$$

где  $L_1$  — уровень шума, дБА, на расстоянии  $d_1$  от источника.

**Коэффициент затухания звука в атмосфере  $\alpha$  в октавных полосах частот**

Температура, °С	Относи- тельная влажность, %	Коэффициент затухания звука в атмосфере $\alpha$ , дБ/км, в октавных полосах со среднегеометрической частотой, Гц							
		63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

*Цилиндрическая* дивергенция возникает при линейном источнике шума, например, в случае плотного транспортного потока, или при нескольких близко расположенных точечных источниках. В этом случае:

$$L_2 = L_1 + 10\lg(d_1 / d_2). \quad (4)$$

Уровень шума от линейного источника снижается примерно на 3 дБА при удвоении расстояния от источника.

2. *Интенсивность транспортного потока.* Наибольшие уровни шума регистрируются на магистральных улицах больших городов при интенсивности движения 2 000–3 000 авт/ч. Так, в Москве по основным радиальным и кольцевым магистралям проходят 5 000–7 000 авт/ч и более. Автотранспорт как основной источник шума в городах вызывает у 60 % населения различные болезненные реакции.

3. *Скорость транспортного потока.* При увеличении скорости транспортных средств происходит возрастание шума двигателей, шума от качения колес по дороге и преодоления сопротивления воздуха.

4. *Состав транспортного потока.* Грузовой транспорт создает большее шумовое воздействие по сравнению с пассажирским. Поэтому возрастание доли грузового подвижного состава в транспортном потоке приводит к общему возрастанию шума.

5. *Техническая квалификация экипажа.* Уровень шума, как и экономичность эксплуатации автомобиля, зависит от компетентности водителя по управлению автотранспортом.

6. *Тип двигателя – мощность и режим работы двигателя.* Сравнение двигателей соизмеримой мощности позволяет провести их ранжирование по возрастанию уровня шума – электродвигатель, карбюраторный двигатель, дизель, паровой, газотурбинный двигатель.

Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогрева (до 10 дБ). Движение автомобиля на первой скорости (до 40 км/ч) вызывает излишний расход топлива, при этом шум двигателя в 2 раза превышает шум, создаваемый им на второй скорости. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно

снижается, если скорость движения гасится за счёт торможения двигателем до момента включения ножного тормоза.

Шум приводного механизма преобладает при трогании с места и ускорении, а также при малых скоростях движения. При типичных для магистральных дорог скоростях – для легкового АТС с летними шинами при движении по ровной проезжей части на высшей передаче без ускорения начиная с 50 км/ч и для грузовых АТС начиная с 80 км/ч – преобладает шум качения. При более высоких скоростях движения усиливается шум обтекающего воздушного потока.

7. *Тип и качество дорожного покрытия.* Наименьший шум создает асфальтобетонное покрытие, затем по возрастающей – брусчатое, каменное и гравийное. Неисправное дорожное покрытие любого типа, имеющее выбоины, раскрытые швы и нестыковки поверхностей, а также ямы и проседания создает повышенный шум.

8. *Тип подстилающей поверхности,* вдоль которой распространяется звуковая волна, может ее ослаблять или усиливать. По акустическим свойствам подстилающие поверхности подразделяют на *отражающие* и *поглощающие*. Отражающие поверхности (вода, асфальто- или цементобетон, металл, стекло) отражают звуковую волну практически без потерь. Поглощающие поверхности (трава, кустарник, рыхлый снег, пенобетон, сотовые и легкие пористые конструкции) хорошо поглощают энергию звуковых волн. Поглощающие поверхности могут снижать уровень шума примерно на 1,5 дБА при удвоении расстояния от источника. При увеличении угла наклона к фронту распространения звуковой волны до 20° и более такие поверхности можно отнести к звукопоглощающим экранам. Приведенные цифровые данные верны для расстояний от источника звука 30...60 м.

9. *Состояние планировочных решений территорий.* Продольный профиль и извилистость улиц, наличие разноуровневых транспортных развязок и светофоров влияют на характер работы двигателей, а, следовательно, и на создаваемый шум. Высота и плотность застройки определяют дальность распространения шума от магистралей. Так, ширина зон акустического дискомфорта вдоль магистралей в дневные часы может достигать 700–1 000 м в зависимости от типа прилегающей застройки).

10. *Метеорологические факторы,* к которым относятся *атмосферная адсорбция, атмосферная рефракция* и *турбулентные потоки воздуха,* непредсказуемо передающие звук. *Атмосферная адсорбция* на расстоянии свыше 30 м от источника звука при некотором сочетании атмосферных условий может значительно ослабить шум, особенно в области высоких (свыше 5 000 Гц) частот.

*Атмосферная рефракция* зависит от ветра и наличия слоев воздуха различной плотности. Максимальный вклад в этот эффект обычно дает приземный ветер. Различия в уровнях шума с подветренной и наветренной стороны дороги могут достигать 7 дБА на расстоянии 100 м. Поэтому натурные измерения уровней шума рекомендуется проводить при скорости ветра не более 5 м/с. Необходимо учитывать и эффект розы ветров. На рефракцию также влияет температура воздуха. В дневное время при повышенной температуре воздуха у поверхности Земли и в более холодном слое, расположенном выше,

звуковая волна распространяется по теплому слою, отражаясь вверх, что снижает уровень шума. Ночью происходит противоположное явление, приводящее к усилению шума. Обычно этот эффект заметен на расстояниях до 70 м от дороги.

Результаты распространения звуковой волны турбулентными потоками практически непредсказуемы, так как не существует точного описания движения этих потоков. Опытным путем установлено, что турбулентные потоки могут усиливать или ослаблять уровень шума на расстоянии до 130 м от дороги.

11. *Природные и искусственные препятствия* в различной степени могут снижать уровень шума. Наличие деревьев, другой растительности вдоль дороги, особенно в населенных пунктах, оказывает больше психологическое, чем физическое воздействие на людей, проживающих в «защищаемых» домах. Для снижения уровня шума на 5 дБА требуется, чтобы высота деревьев составляла не менее 5 м, ширина полосы посадок – 30 м (не менее 3–4 рядов) при условии смыкания крон. Для домов одинаковой высоты, стоящих один за другим, при высоте домов, равной 40...60 % расстояния между ними, для второго ряда зданий снижение уровня шума составляет примерно 3 дБА, для следующих рядов – на 1,5 дБА для каждого ряда заданий. Если высота застройки менее 20 % расстояния между домами, шумозащитный эффект практически отсутствует. При высоте зданий 80 % расстояния между ними и выше первый ряд домов может рассматриваться как эффективный шумозащитный барьер.

*Наличие зеленых насаждений* вдоль магистралей с обеих сторон предусматривают санитарно-защитные зоны, в которых высаживают деревья. Лесопосадки препятствуют распространению шума на близлежащие территории.

Каждый из этих факторов способен изменить уровень транспортного шума в пределах до 10 дБ.

**Оценка уровня транспортного шума.** Уровень транспортного шума, дБА, в придорожной полосе (вне городской застройки) при отсутствии природных или искусственных препятствий (защитных экранов, лесополос) определяют по формулам:

$$L_{\text{экв}} = L_T + \Delta L + K_{n,n} + L_{\text{ф}} + [L] + \sum \Delta L_i, \quad (5)$$

$$L_{\text{экв}} = L_T + \Delta L + K_{n,n} + L_{\text{ф}} + [L] + \sum \Delta L_i, \quad (6)$$

где  $L_{\text{экв}}^{\text{ист}}$ ,  $L_T$  – эквивалентный уровень шума транспортного потока на расстоянии не менее 7,5 м от оси ближайшей полосы движения, соответственно общий и без учета поправок;

$\Delta L$ , – поправка к уровню шума при разном расстоянии от дороги;

$K_{n,n}$  – коэффициент учета типа подстилающей поверхности;

$L_{\text{ф}}$  – фоновое значения уровня шума;

$[L]$  – предельно допустимый уровень шума для данной территории;

$\Delta L_i$ , – поправки по  $i$ -му фактору влияния (состав транспортного потока, его скорость, тип дорожного покрытия, продольный уклон дороги, тип подстилающей поверхности).

При скорости движения потока 40 км/ч величину эквивалентного уровня шума транспортного потока, дБА, на расстоянии не менее 7,5 м от оси ближайшей полосы движения можно определить по формуле:

$$L_T = 50 + 8,8 \lg N, \quad (7)$$

где  $L$  — расчетная интенсивность движения при средней скорости потока, авт./ч.

Значения коэффициента  $K_{п.п}$  учета типа подстилающей поверхности между дорогой и точкой замера следующие:

<i>Вспаханное поле</i> .....	1,00
<i>Асфальто- и цементобетон</i> .....	0,90
<i>Зеленый газон</i> .....	1,10
<i>Рыхлый снег</i> .....	1,25

Поправку к уровню шума при разном расстоянии от крайней полосы движения  $\Delta L$ , определяют по табл. 2.

Таблица 2

**Поправка к уровню транспортного шума, дБА,  
при разном расстоянии от дороги**

Расстояние, м	Число полос движения				
	2	4		6	
		Ширина разделительной полосы, м			
		5	12	5	12
25	-4,6	-3,6	-3,4	-3,2	-3,0
50	-7,5	-6,1	-5,7	-5,5	-5,2
75	-9,2	-7,7	-7,2	-7,1	-6,7
100	-10,4	-8,0	-8,4	-8,1	-7,7
150	-12,2	-10,5	-10,0	-9,7	-9,3
250	-14,4	-12,2	-11,6	-11,4	-11,0
500	-17,4	-15,6	-15,0	-14,7	-14,3
750	-19,1	-17,3	-16,7	-16,5	-16,0
1 000	-20,4	-18,5	-18,2	-17,7	-17,2

Значение уровня шума транспортного потока вне городской застройки с учетом поправки на скорость движения ( $L_T + \Delta L_v$ ) принимается по данным табл. 3 в зависимости от интенсивности движения.

Поправка к уровню транспортного шума на продольный уклон  $\Delta L_y$  принимается следующей:

<i>Уклон, ‰.</i>	Менее 20	40	60	80	100
$\Delta L_y$ , дБ А	0	1	2	3	4

**Уровень шума, дБ А, транспортного потока при разной интенсивности и скорости движения**

Интенсивность движения, авт./ч	Скорость движения транспортного потока, км/ч				
	30	40	50	60	70
50	63,5	65,0	66,5	68,0	69,5
100	66,5	68,0	69,5	71,0	72,5
230	69,3	71,0	72,5	74,0	75,5
500	72,5	74,0	75,5	77,0	78,5
880	75,5	76,0	77,5	79,0	80,5
1 650	76,5	78,0	79,5	81,0	82,5
3 000	78,3	80,0	81,5	83,0	84,5

Поправка к уровню транспортного шума на тип дорожного покрытия  $\Delta L_d$ , дБА, следующая:

<i>Литой асфальтобетон</i> .....	0
<i>Мелкозернистый асфальтобетон</i> .....	1,5
<i>Черный щебень</i> .....	1,0
<i>Цементобетон</i> .....	2,0
<i>Мостовая</i> .....	6,0

Поправка к уровню транспортного шума на состав транспортного потока  $\Delta L_k$  принимается следующей:

<i>Доля грузовых АТС и автобусов (недизельных) в транспортном потоке, %</i> .....	5...20	20...35	35...50	50...60	65...85
<i>Значение <math>\Delta L_k</math> дБА</i> .....	-2	-1	0	1	2

Поправка к уровню транспортного шума на дизельные АТС  $\Delta L_{da}$  следующая:

<i>Доля дизельных АТС в потоке, %</i> .....	5...10	10...20	20...35
<i><math>\Delta L_{da}</math>, дБ А</i> .....	1	2	3

Уровень шума транспортного потока на участках улично-дорожной сети крупных городов также определяется составом транспортного потока, его интенсивностью движения, скоростью, числом полос движения и другими параметрами.

Для оценки эквивалентного уровня шума, дБА, транспортного потока на городских дорогах с числом полос движения до четырех можно использовать формулу А. О. Крузе:

$$L = 41,4 + 1,4 \cdot 10^{-2} N + 0,18P + 0,04p + 0,5v + 4,5K - 4,2 \cdot 10^{-6} N^2 - 8,3 \cdot 10^{-4} P^2 - 4,3 \cdot 10^{-3} \cdot v^2 - 0,5K^2, \quad (8)$$

где  $N$  – расчетная интенсивность движения на одну полосу, авт./ч;  
 $v$  – скорость движения, км/ч;  
 $P$  – доля грузовых АТС и общественного транспорта в составе потока, %;  
 $p$  – доля автопоездов (массой более 12,0 т), %;  
 $K$  – число полос движения.

При большем числе полос движения расчет эквивалентного уровня шума, дБА, на городских автомагистралях следует проводить по формуле:

$$L = 41,4 + 1,4 \cdot 10^{-2} N + 0,18P + 0,04p + 0,5v + 4,5K - 4,2 \cdot 10^{-6} N^2 - 8,3 \cdot 10^{-4} P^2 - 4,3 \cdot 10^{-3} v^2 - 0,225K^2. \quad (9)$$

Результаты измерений показали, что максимальный уровень шума на участках городских автомагистралей (проспект Коста, ул. Пожарского, улица Ватутина) составляет 85...87 дБА при средневзвешенном значении средних эквивалентных уровней шума 68,5 дБА и с высокой достоверностью определяется по формулам (8) и (9).

Если значения уровней шума выше допустимых норм, то следует осуществлять мероприятия по защите от шума.

В промышленном городе обычно высок процент грузового транспорта на магистралях. Увеличение в общем потоке автотранспорта грузовых автомобилей, особенно большегрузных с дизельными двигателями, приводит к повышению уровней шума. В целом грузовые и легковые автомобили создают на территории городов тяжёлый шумовой режим.

Шум, возникающий на проезжей части магистрали, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части кварталов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения (эквивалентные уровни шума от 67,4 до 76,8 дБ). Уровни шума, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10–15 дБ ниже.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996). Межгосударственный стандарт. Шум. Затухание звука при распространении на местности.
2. ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003). Межгосударственный стандарт. Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности.
3. Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. М.: Транспорт, 1986. 176 с.
4. Бобровников Н. А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. М.: Транспорт, 1984.
5. Величковский В. Т. Здоровье человека и окружающая среда. М.: Новая школа, 1997, 235 с.
6. Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. М.: Транспорт, 1987. 207 с.
7. Государственные доклады о состоянии окружающей среды РСО-Алания за 1992–2011 годы.
8. <http://ekaterinburg.bezformat.ru/listnews/atmosferu>
9. <http://www.studfiles.ru/dir/cat17/subj306>

## ВИДЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*В работе изложены виды негативного влияния транспортного комплекса на среду обитания и тенденции возрастания их воздействия. Приведены виды транспорта и их доля воздействия на компоненты окружающей природной среды.*

Транспортный комплекс (ТК) – одна из важнейших отраслей хозяйства, выполняющая функцию своеобразной кровеносной системы в сложном организме страны. Он не только обеспечивает потребности хозяйства и населения в перевозках, но вместе с городами образует “каркас” территории, является крупнейшей составной частью инфраструктуры, служит материально-технической базой формирования и развития территориального разделения труда, оказывает существенное влияние на динамичность и эффективность социально-экономического развития отдельных регионов и страны в целом.

ТК представляет собой совокупность следующих основных составляющих (рис. 1):



Рис. 1. Основные составляющие транспортного комплекса.

К передвижным средствам ТК относятся автомобили, прицепы, полуприцепы, транспортные тракторы, локомотивы, вагоны, суда, самолеты, вертолеты, дирижабли, космические корабли и др.

Пути сообщения ТК включают автомобильные дороги, железнодорожные и водные пути, воздушные линии, монорельсовые и канатные дороги, трубопроводы. Все они специально приспособлены для движения подвижного состава, перемещения грузов и пассажиров.

К механическим устройствам ТК относят погрузочно-разгрузочные механизмы, конвейеры, бункера, пакетоформирующие машины и др.

Предприятия и сооружения ТК включают гаражи, стоянки, депо, станции технического обслуживания, ремонтные мастерские и заводы, доки, склады, погрузочные-разгрузочные пункты, терминалы, грузовые и пассажирские станции, вокзалы, аэропорты, пристани, компрессорные и насосные станции.

В зависимости от типа перевозочных средств и путей сообщения выделяют следующие основные виды транспорта: **автомобильный, железнодорожный, воздушный, речной, морской, трубопроводный.**

К ним можно добавить: *космический транспорт, городской электрический транспорт (троллейбусы и трамваи), дорожно-строительные машины, сельскохозяйственный транспорт, движущиеся тротуары и эскалаторы, вибрационный транспорт, транспорт на магнитном подвесе и воздушной подушке, аэростатические аппараты и другие.*

Все виды транспорта образуют единую *транспортную систему*, в которой они тесно связаны и взаимодействуют друг с другом. Роль и место в этой системе каждого из видов транспорта определяется присущими ему особенностями, достоинствами.

Вместе с положительными аспектами деятельности транспорта существуют отрицательные, значительно влияющие на все компоненты экологических систем: атмосферу, воду, почву, растительный и животный мир. Величина прямого ежегодного экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса России составляет более 3,4 млрд долл. или около 1,5 % ВВП. Суммарный же ущерб, учитывающий различные формы загрязнения окружающей среды и аварийность, по официальным оценкам, определяется в 5–7 % от ВВП. В развитых странах суммарный ущерб достигает примерно 10 % ВВП. Вклад отдельных видов транспорта в эту величину представлен на рис. 2.

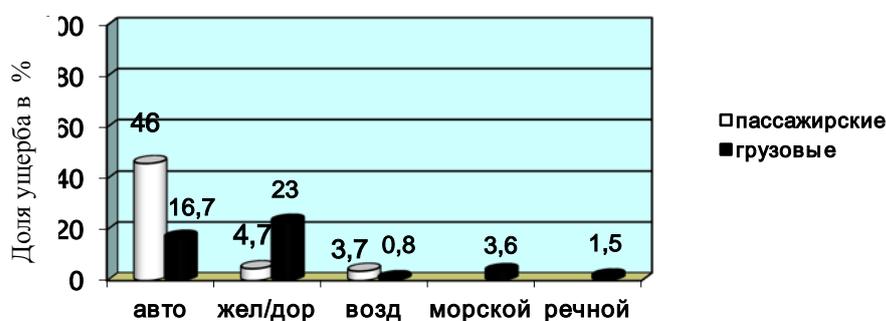


Рис. 2. Удельный вес видов транспорта в общей величине экологического ущерба от функционирования транспортного комплекса.

Основные виды и объекты воздействия транспорта на естественные и искусственные экосистемы представлены на рис. 3.

**Транспорт – один из основных загрязнителей атмосферного воздуха.** Его доля в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и подвижных источников по России составляет около 65 %, а в крупных городах и мегаполисах – 80–95 %.

Суммарный годовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу всеми видами транспорта (включая дорожные машины) превышает 27,15 млн т. Доля транспортных выбросов в загрязнении атмосферы выше, чем доля любой из отраслей промышленности.

На втором месте по величине выбросов в атмосферу находится энергетика, затем цветная, черная металлургия. Далее по убывающей располагаются нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая промышленность, машиностроение, газовая промышленность и другие отрасли. При этом, как видно из

рис. 4, на примере РСО-Алания наблюдается тенденция снижения общей величины выбросов от стационарных и увеличение от передвижных источников выбросов, что объясняется ростом автомобильного парка регионов.



Рис. 3. Негативное влияние транспорта на экосистемы.

По видам транспорта выбросы загрязняющих веществ распределяются следующим образом: 92,4 % общего выброса приходится на автомобильный транспорт; 2,3 % – на железнодорожный; 2,1 % – на дорожный комплекс; 1,3 % – на воздушный транспорт; 1,1 % – на морской; 0,8 % – на речной.

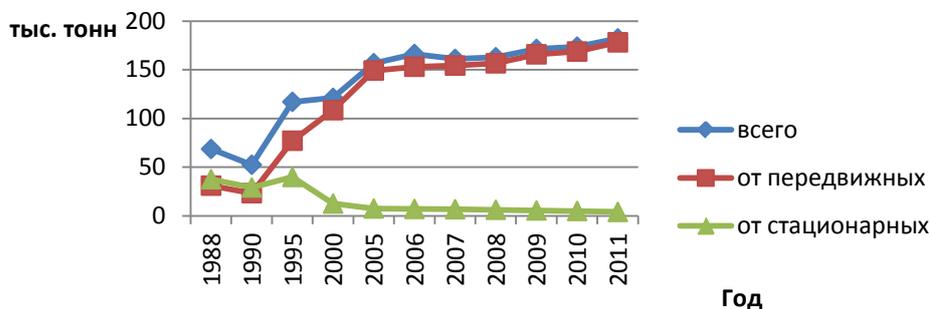


Рис. 4. Выбросы загрязняющих веществ по РСО-Алания по годам (по данным Государственных докладов о состоянии окружающей среды РСО-А).

*Выбрасываемые транспортными средствами загрязняющие вещества из атмосферного воздуха с течением времени попадают в водные объекты и почву.*

*Загрязнение водной среды транспортом происходит также поверхностными стоками с автомобильных и железных дорог, аэродромов и сточ-*

ными водами предприятий транспортной инфраструктуры (ремонтных, обслуживающих производств). Объем сбрасываемых загрязненных сточных вод предприятиями и объектами транспорта составляет малую долю в суммарном объеме сброса загрязненных вод всеми отраслями хозяйства (рис. 5). Больше всего со сточными водами в водоемы поступает нитратов, а также аммонийного азота, фенола и других загрязняющих веществ.



Рис.5. Структура водопользования России.

**Земли, занятые под нужды транспорта**, составляют 2,2 млн га, или 12,5 % общей площади земель несельскохозяйственного назначения, в то время как под полигоны отходов и свалки отведено 54 тыс. га, сельскохозяйственные угодья – более 222 млн га. К землям транспорта относятся земельные участки, предоставленные предприятиям, учреждениям и организациям всех видов магистрального транспорта для осуществления эксплуатации, содержания, строительства, реконструкции, ремонта и развития его объектов.

Земли, занятые под нужды транспорта составляют:

- автомобильного – более 1,2 млн га;
- железнодорожного – 1,0 млн га;
- речного и морского – 2,0 тыс. га;
- воздушного – 33 тыс. га;
- трубопроводного – 34 тыс. га.

В структуре этих земель преобладают земли, занятые под путепроводы и защитные лесонасаждения, на долю которых приходится 81,7 %.

**Шумовое воздействие транспортного средства во многом определяет его экологичность.** В настоящее время шум воздушного, автомобильного, железнодорожного транспорта достаточно велик и оказывает негативное воздействие на работников транспорта, пассажиров и население, особенно в городах. Около 35 млн городского населения России проживает в условиях акустического дискомфорта, обусловленного шумовым воздействием транспорта. Шум создают также механическое оборудование, вентиляционные установки, теплоэнергетические системы, электромеханические устройства, используемые в эксплуатационных и ремонтных предприятиях транспорта.

Существенное опосредованное влияние на живые организмы оказывает шум, поступающий к ним от транспортных средств через воздушную или водную среду. Персонал транспортных предприятий, непосредственно занятый в перевозочном процессе, техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, работает в условиях повышенной интенсивности шума. Вредное шумовое влияние транспорта сопровождает человека повседневно и

усиливается под действием вибрации, загазованности и других факторов. Доля транспорта в шумовом воздействии на население составляет 85–95 % в зависимости от типа территории.

**От транспорта поступает тепловое излучение.** Источником теплового загрязнения являются отработавшие газы, а также результат трения о поверхность дорожного покрытия.

**От транспорта поступает электромагнитное излучение.** Низкочастотные электромагнитные колебания возникают в системах транспортных средств (электрооборудования, зажигания, управления, охранной сигнализации, навигационной). Высоковольтные линии электропередач городского и железнодорожного электротранспорта создают мощные электромагнитные излучения низкой и высокой частоты. Радиолокационная и радионавигационная техника, необходимая для управления движением транспортных средств и наблюдения за метеорологической обстановкой, работает в условиях электромагнитных полей большой напряженности, представляющих реальную угрозу для людей.

Действие электромагнитных полей на живые организмы сложное и оно недостаточно исследовано. Взаимодействуя с организмами, электромагнитные волны частично отражаются, а частично распространяются в них и поглощаются. Поглощение электромагнитной энергии приводит к термическому эффекту – значительному нагреву тканей из-за нарушения защитных механизмов, регулирующих температуру. Например, облучение глаз человека сантиметровыми микроволнами может повысить температуру в задней части хрусталика на 20 °С и вызвать катаракту.

Даже однократное электромагнитное воздействие сверхвысокой частоты при высокой интенсивности обуславливает изменения в органах и тканях. Чувствительность биологических систем к электромагнитным полям зависит от диапазона частот и интенсивности излучений. При постоянном воздействии электромагнитных волн малой интенсивности происходят расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, эндокринных органов и др. Человек чувствует раздражительность, головные боли, ослабление памяти и т. д. Могут развиваться онкологические, аллергические заболевания, происходить изменения в генетических структурах. Адаптации к электромагнитному воздействию не возникает. Источники техногенного происхождения электромагнитных полей отличаются по своим характеристикам от традиционных источников, к которым живые организмы биосферы адаптировались в процессе длительной эволюции.

**На транспорте имеются источники ионизирующих излучений,** к которым относятся перевозимые радиоактивные грузы, а также балластная призма пути, для которой характерно наличие естественных радиоактивных материалов.

**Большое число происходящих в мире транспортных происшествий приводит к травматизму,** гибели людей, животных, уничтожению растительности, а также значительному экономическому ущербу из-за поломки транспортных средств, порчи перевозимых грузов, дорожных сооружений.

Среди **объектов, воспринимающих негативное воздействие транспорта,** выделяются те, которые подвергаются непосредственному (прямому) воздействию, и те, которые испытывают опосредованное влияние.

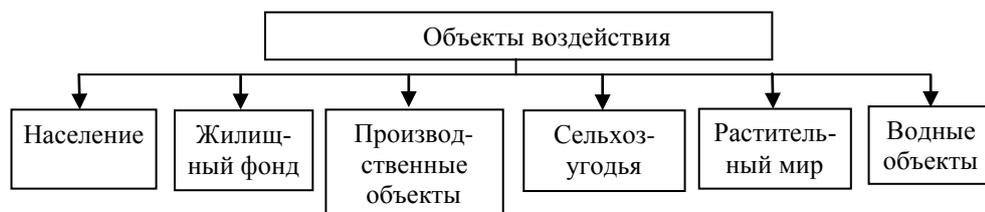


Рис. 6. Объекты негативного воздействия транспорта.

Непосредственное (прямое) *негативное воздействие* транспорта испытывают на себе все составляющие живой природы — *люди, животные и растения*. Большую опасность для здоровья людей представляет поступление в атмосферу с отработавшими газами двигателей транспортных средств токсичных и канцерогенных веществ. В результате ухудшения чистоты воздушного бассейна под воздействием транспорта в последние десятилетия прослеживается тенденция стабильного возрастания доли населения с хроническими формами болезней органов дыхания и кровообращения.

При возникновении транспортных происшествий и аварий люди, животные и материальные объекты подвергаются также прямому разрушающему воздействию, которое может приводить к гибели живых организмов и большому материальному ущербу.

*Опосредованное* (косвенное) негативное влияние транспорта на объекты экосистем происходит при строительстве дорог и дорожных насыпей, что приводит к изменению *рельефа местности, русла водотоков*. Также *загрязнение атмосферы, воды и почвы под воздействием транспорта* приводит к сокращению биологической продуктивности естественных ландшафтов. Снижается урожайность сельскохозяйственных культур. Происходит накопление в почве вредных химических веществ, которые ведут к ее деградации и препятствуют дальнейшему использованию в сельскохозяйственных целях. Вредные вещества из почвы переходят в культурные растения, потребление которых человеком вызывает опасные последствия.

Выбросы загрязняющих веществ при работе транспорта оказывают негативное воздействие не только на население, растительный и животный мир, но и на *жилые здания, производственные объекты, памятники культуры и архитектуры*.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов И. Я., Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. М.: Транспорт, 1986. 176 с.
2. Ахметов Л. А., Корнев Е. В., Ситшаев Т. З. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. Ташкент: Мехнат, 1990.
3. Бобровников Н. А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. М.: Транспорт, 1984.
4. Величковский В. Т. Здоровье человека и окружающая среда. М.: Новая школа, 1997, 235с.
5. Голубев И. Р., Новиков Ю. В. Окружающая среда и транспорт. М.: Транспорт, 1987. 207 с.

6. Государственные доклады о состоянии окружающей среды РСО-Алания за 1992–2011 годы.
7. Гухман Г. Воздействие транспортного комплекса на окружающую среду / Энергия: экономика, техника, экология. М.: Наука. 1999. С. 42–45.
8. <http://ekaterinburg.bezformata.ru/listnews/atmosferu>.
9. <http://www.studfiles.ru/dir/cat17/subj306>.



УДК 347

*Канд. юр. наук, доц. КАЧМАЗОВА Д. М.,  
студ. НАРИКАЕВА Л. С.*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДМЕТА ДОГОВОРА АРЕНДЫ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ ДЛЯ ЕГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ**

*Рассматриваются вопросы соотношения понятий «предмет» и «объект» договора аренды.*

Договор аренды является самым массовым – ежедневно в России совершаются сотни тысяч сделок, направленных на аренду имущества. Практически все предприниматели в своей повседневной хозяйственной деятельности сталкиваются с одной из самых распространенных форм договоров – договорами аренды, выступая в них в качестве либо арендаторов, либо арендодателей.

Однако из широкой распространенности договора аренды отнюдь не следует его полная ясность. Многие вопросы, касающиеся арендных отношений, остаются не урегулированными, что вызывает разночтения в правоприменительной практике. В том числе: соотношение понятий «предмет» и «объект» договора аренды.

В связи с этим, вызывает интерес не только действующая нормативная база о договоре аренды в общем и его видов в частности, но и судебнo-арбитражная практика, сложившаяся за последние несколько лет.

Договор – это соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей (п. 1 ст. 420 ГК РФ).

В соответствии с абз. 1 ст. 606 ГК РФ по договору аренды арендодатель обязуется предоставить арендатору имущество за плату во временное владение и пользование или во временное пользование.

Для заключения любого договора необходимо согласовать условие о его предмете (п. 1 ст. 432 ГК РФ).

Определения предмета договора аренды Гражданский кодекс РФ не содержит. Однако из содержания статьи 607 ГК РФ следует, что объектом аренды является имущество, которое предоставляется арендатору [1]. В договоре аренды должны быть указаны данные, позволяющие определенно установить это имущество.

Из-за смысловой близости терминов «предмет» и «объект» возникает вопрос: равнозначны ли понятия «предмет договора аренды» и «объект аренды»? В судебной практике не сформирован единый подход к содержанию понятия «предмет договора аренды». На основе ее анализа можно выделить две позиции.

1. Предмет договора аренды – имущество, которое подлежит передаче арендатору (объект аренды).

2. Предмет договора аренды – предоставление имущества за плату во временное владение и пользование или во временное пользование и данные, позволяющие определенно установить это имущество (ст. 606, 607 ГК РФ).

#### Судебная практика, отражающая первую позицию

Постановлением ФАС Восточно-Сибирского округа от 04.02.2010 по делу № А7 8-2051/2009 было установлено: гражданин индивидуальный предприниматель Слюсар П. В. обратился в Арбитражный суд Забайкальского края с иском к обществу с ограниченной ответственностью «Страховая компания «Арбат» о взыскании задолженности по арендной плате по договору аренды нежилого помещения. Решением Арбитражного суда Забайкальского края от 14 августа 2009 года в удовлетворении иска отказано. Постановлением четвертого арбитражного апелляционного суда от 19 октября 2009 года решение суда первой инстанции оставлено без изменения.

Выводы судов первой и апелляционной инстанций о незаключенности договора аренды в силу пункта 1 статьи 432, пункта 3 статьи 607 ГК РФ являются правомерными, поскольку суды обоснованно пришли к выводу о том, что в данном договоре не содержится сведений, позволяющих определить объект аренды, являющийся предметом договора.

#### Судебная практика, отражающая вторую позицию

Постановление ФАС Западно-Сибирского Округа от 08.06.2009 г. № Ф04-3406/2009(8412-Ф70-50). Общество с ограниченной ответственностью «Белгрупп» обратилось в Арбитражный суд Тюменской области с иском к обществу с ограниченной ответственностью «Сибирский ландшафт» о взыскании убытков и процентов за пользование чужими денежными средствами.

Решением суда первой инстанции с ООО «Сибирский ландшафт» в пользу ООО «Белгрупп» взысканы убытки на основании главы 34 ГК РФ об аренде. В соответствии со статьей 606 ГК РФ по договору аренды (имущественного найма) арендодатель (наймодатель) обязуется предоставить арендатору (нанимателю) имущество за плату во временное владение и пользование или во временное пользование.

Исходя из анализа судебной практики, рекомендуется для согласования предмета договора аренды указать данные, позволяющие определенно установить имущество (объект аренды).

Объект аренды – это вещь, подлежащая передаче во временное владение и (или) пользование арендатору.

В соответствии со ст. 607 ГК РФ в аренду могут передаваться недвижимые и движимые вещи. К движимым относятся все вещи, которые не являются недвижимостью (ст. 130 ГК РФ).

Согласно п. 1 ст. 607 ГК РФ в аренду могут быть переданы следующие движимые объекты: оборудование, транспортные средства и другие вещи, не теряющие своих натуральных свойств в процессе их использования (непотребляемые вещи).

Данный перечень не является исчерпывающим. Основываясь на судебной практике, можно сделать вывод о том, что животные могут быть объек-

том аренды с целью извлечения из них полезных свойств (молочная продукция, шерсть, приплод и доходы, не связанные с потреблением самих животных)

В п. 1 ст. 607 ГК РФ прямо указано, что в аренду могут быть переданы только непотребляемые вещи. Это вещи, которые не теряют своих натуральных свойств в процессе их использования – не утрачивают качественных и количественных характеристик и не уничтожаются. Данные вещи могут быть возвращены арендодателю по окончании срока аренды в том же состоянии, в котором они были переданы, с учетом нормального износа. Такие вещи, как продукты питания, корма для животных и т. п., теряют свои натуральные свойства в процессе использования, поэтому не могут быть переданы в аренду. Для того чтобы установить, потребляемая вещь или нет, необходимо определить ее функциональное назначение.

Суды указывают, что функциональное назначение вещи – это объем и цель ее использования. Такое назначение вещи можно установить исходя из наименования рода вещей, к которому она относится.

Наименование вещи позволяет определить основные цели ее применения исходя из общепринятых понятий, а также идентифицировать относимые к ней документы, регламентирующие цель и объем ее применения (инструкция по эксплуатации, техническое описание и т. п.), и нормативы (ГОСТы, технические регламенты и т. п.).

Следовательно, для того чтобы установить, является ли вещь непотребляемой и может ли она быть передана в аренду, необходимо определить ее наименование, раскрывающее функциональное назначение вещи.

Согласно п. 3 ст. 607 ГК РФ в договоре аренды должны быть указаны данные, позволяющие определенно установить имущество, подлежащее передаче арендатору в качестве объекта аренды.

Суды дают единообразное толкование данного пункта, разъясняя, что в аренду могут быть переданы только индивидуально-определенные вещи. Вещь индивидуально определена (индивидуализирована), если она выделена из других вещей, определенных родовыми признаками, по присущим только ей характеристикам.

Чтобы отделить вещь от других, определенных родовыми признаками, сначала необходимо выявить эти признаки (т. е. род вещей, объединенных общим названием и назначением), что осуществляется путем установления наименования вещи. Только затем можно определить индивидуальные признаки вещи.

Приведенное выше толкование ст. 607 ГК РФ позволяет сделать вывод о том, что объектом аренды может быть не любое имущество, а только вещь, являющаяся одновременно непотребляемой и индивидуально-определенной [2].

Следовательно, для того чтобы надлежащим образом определить в договоре объект аренды, необходимо:

- указать наименование объекта аренды (наименование рода вещей, к которому он относится);
- описать индивидуальные характеристики объекта аренды.

Если условие об объекте не согласовано, договор аренды является незаключенным (п. 3 ст. 607 ГК РФ), поэтому права и обязанности сторон по не-

му не возникают. Арендодатель не может взыскать с арендатора плату за пользование имуществом и неустойку за просрочку ее внесения. Он также не вправе требовать от арендатора принятия имущества в пользование, внесения авансовых платежей и неустойки за их просрочку.

Арендатор не вправе будет владеть и пользоваться этим имуществом, а также не будет иметь преимущественного права его аренды на новый срок

Для того чтобы правильно согласовать наименование объекта аренды, необходимо знать, что является наименованием, отражающим функциональное назначение вещи, и каким образом его правильно определить.

Для определения наименования объекта аренды в договоре достаточно указать вид продукции.

Если в имущественный оборот вовлекаются движимые вещи, которые не поименованы в Общероссийском классификаторе продукции ОК 005-93, наименование объекта аренды нужно определять исходя из документов, прилагаемых к объекту – технические паспорта, инструкции, гарантийная документация, сертификаты соответствия и пр.

Если в договоре не указано или ненадлежащим образом указано наименование объекта аренды, условие об объекте, подлежащем передаче в аренду, считается несогласованным, а договор аренды – незаключенным. Арендодатель не может взыскать с арендатора плату за пользование имуществом.

Если же арендатору было передано имущество, но без составления акта приема-передачи, он не будет иметь права владеть и пользоваться этим имуществом. Кроме того, арендатор не вправе будет требовать признания за собой права собственности на выкупленное по такому договору имущество.

Описание индивидуальных характеристик (индивидуализация) объекта аренды позволяет выделить вещь из других вещей того же рода по присущим только ей характеристикам.

Индивидуализация объекта аренды позволяет установить, что предъявлено то же самое имущество, которое указано в договоре.

Следует иметь в виду, что индивидуальные характеристики должны быть определены не только в договоре, но и в акте приема-передачи. Это необходимо для того, чтобы идентифицировать объект аренды при передаче его арендатору, а затем установить, что арендодателю возвращен тот же объект [3].

По способу индивидуализации движимое имущество, передаваемое в аренду, можно разделить на следующие группы:

- оборудование;
- животные;
- предметы обихода.

Индивидуализация технических устройств должна производиться путем указания в договоре:

- заводского (серийного) номера;
- данных о заводе-изготовителе (его наименование и местонахождение);
- даты изготовления вещи.

Если в договоре не указан заводской номер оборудования объект аренды будет не определен (п. 3 ст. 607 ГК РФ), а договор – не заключен, т. е. не порождает для его сторон никаких прав и обязанностей. Арендодатель не вправе требовать от арендатора внесения арендной платы, а также возврата иму-

щества, индивидуальные характеристики которого не отражены в договоре аренды и акте приема-передачи.

Инвентарный номер животного необходимо указывать в договоре, для того чтобы объект аренды был индивидуально определен.

Если в договоре аренды не указан инвентарный или регистрационный номер животного, объект аренды не определен, а договор не заключен (п. 3 ст. 607 ГК РФ), т. е. не порождает для его сторон никаких прав и обязанностей. Соответственно, у арендатора по такому договору не возникает права собственности на плоды, продукцию и доходы от пользования животным. Арендодатель не вправе требовать от арендатора внесения арендной платы и неустойки по договору [4].

Если в договоре аренды не указан инвентарный номер предмета обихода или его иные характеристики, объект аренды не определен, а договор не заключен, т. е. не порождает для его сторон никаких прав и обязанностей (ст. 606, 614, 621 ГК РФ). Следовательно, арендодатель не вправе требовать от арендатора выполнения условий подписанного договора, например, уплаты задолженности по договору, а также возврата арендованного имущества и взыскания неустойки за несвоевременный возврат.

Итак, предметом договора аренды является – предоставление имущества за плату во временное владение и пользование или во временное пользование и данные, позволяющие определенно установить это имущество. А именно:

- указать наименование объекта аренды (наименование рода вещей, к которому он относится);
- описать индивидуальные характеристики объекта аренды, чтобы выделить вещь из других вещей того же рода по присущим только ей характеристикам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Комментарий к Постановлению Пленума ВАС РФ от 17.11.2011 № 73 // Главная книга. 2012. № 3.
2. Малкин О. Ю., Никрашевич Т. П. Проблемы заключения договора аренды недвижимого имущества? находящегося в государственной и муниципальной собственности, в связи с действием норм законодательства о защите конкуренции // Налог (газета). 2009. № 47.
3. Гусев А. Об отдельных вопросах аренды имущества // Ревизии и проверки финансово-хозяйственной деятельности государственных (муниципальных) учреждений. 2012. № 2.
4. Анализ проблемных вопросов судебной практики, связанных с заключением и исполнением договора аренды // Вестник Арбитражного суда города Москвы. 2007. № 3.



УДК 1(470.65)

Ст. преп. АЛБОРОВ Н. Н.

### ТЕМА ПАТРИОТИЗМА В НАРОДНОЙ АФОРИСТИКЕ ОСЕТИН

*В статье в краткой форме раскрывается общее содержание патриотизма. Показано, что в народной афористике осетин, наряду с другими мировоззренческими вопросами, народная мудрость рассуждает о чувстве и принципе патриотизма. На основе анализа и обобщения немногочисленного количества пословиц, посвященных патриотизму, можно сделать вывод о том, что любовь к родной стороне в пословично-поговорочном жанре осетин возводится в ранг императива. Далее в статье показано, что в народной философии осетин раскрываются как объективные, так и субъективные факторы патриотизма.*

Народная афористика является одним из жанров фольклора – устно-поэтического творчества народа. Фольклор же, по существу, является формой выражения духовно-практического сознания [1, с. 136]. Духовно-практическое же сознание возникает на основе повседневной житейской практики человека во взаимодействии с природой, ее практического преобразования в интересах социума и его членов. Народная афористика как жанр фольклора, вобрала в себя в концентрированной форме народную мудрость, которая рождалась в гуще народной жизни. Тысячи безымянных авторов (анархасисов, семов) пословиц и поговорок в отшлифованной форме отразили думы народа о мире и жизни на земле на протяжении сотен и даже тысячелетий жизни народных масс.

Народная афористика выступает как народная философия, в которой свое место нашли как вопросы мироустройства, так и вопросы социальной жизни. Иначе говоря, в народной афористике отразилась вся многогранная деятельность народа на протяжении его исторического шествия. Одна из особенностей народной афористики заключается в том, что в ней выразилась первоначальная стадия рефлексии человека над своей практической и духовной деятельностью [2, с. 5]. Другими словами, она является самосознанием общества на определенном этапе его развития, когда еще в обществе не было профессиональных представителей социального познания: философов, социологов, психологов, юристов и экономистов.

Наряду с вопросом о мироустройстве, в народной афористике осетин народная мудрость высказалась и о патриотизме – любви к своему очагу, отечеству, родной земле. Патриотизм в социальной философии определяется «как нравственный и политический принцип, социальное чувство, содержанием которого является любовь к отечеству, преданность ему, гордость за его прошлое и настоящее, стремление защищать интересы родины» [3, с. 277].

В. И. Ленин патриотизм характеризовал как «одно из наиболее глубоких чувств, закрепленных веками и тысячелетиями обособленных отечеств» [4, с. 190].

Патриотизм является историческим явлением. Он появляется на определенном этапе развития человечества. Возникновение патриотизма было связано, в самом широком смысле, с расселением человечества по ойкумене. Своими корнями он связан с образованием родоплеменных общностей. Образование родоплеменных союзов сопровождалось формированием и развитием языка, обычаев и традиций, сплачивавших индивидов данного родоплеменного союза. Постепенно сформировался ареал проживания племен и народностей. Это, видимо, произошло в эпоху патриархата, в эпоху возникновения земледелия, что повлекло за собой переход человека к оседлому образу жизни. Другими словами, начала формироваться партия – родина. Формирование территории – родины проживания той или иной складывавшейся народности, нашло отражение в ее духовном производстве. Так, например, в нартовском эпосе осетин определенно говорится не только о нартовском народе, но и о территории – стране этого народа, которая имеет свои границы, соседей в лице других народов, с некоторыми из которых они были в дружественных отношениях, а с некоторыми из них враждовали.

Появление и становление относительно постоянного места обитания – прародины, имело своим следствием выработку особого отношения к своим соплеменникам, территории проживания, к тем традициям, которые сложились у определенной общности людей. Формирование патриотического сознания и чувств у индивидов, коллективов было обусловлено исторической необходимостью – теми жизненными обстоятельствами – условиями, в которых проживали эти человеческие сообщества. Этими обстоятельствами было, в частности, конкретное окружение рода и племени, народности. Отношения, сложившиеся между народностями, могли носить как мирный, так и враждебный характер. Поэтому жизненной необходимостью была сплоченность людей той или иной народности, так как приходилось прибегать и к силе оружия, чтобы отстоять свое право на жизнь на своей родине.

В количественном отношении пословиц, в которых затрагивается тема патриотизма, немного – чуть более двух десятков. Но в них, в самой непосредственной форме, выражена любовь к своим родным пенатам. Согласно народной афористике, человек должен свой жизненный цикл в основном провести на родной земле: «Лæг хъуамæ йæхи уæзæгыл райгуыра ‘мæ йæ фæстаджы бон йæхи уæзæгыл бавæрой [70 ф.] – «Человек должен родиться в своем доме и в последний день его должны похоронить на родной земле». В народной афористике осетин нашелся отголосок тех связей, которые в далеком прошлом наши предки имели с Египтом, земли которого славились в древности своим плодородием: «Лæгæн йæ царæн Мысыры сыджыты ад кæны» [5, 70 ф.] – «Для человека его жилище запах земли Египта имеет». Народная мудрость полагает, что жить вне пределов родной земли не стоит: «Йæ райгуыраен бæсты чи нæ цары, уый царды ад нæ зоны» [5, 70 ф.] – «Человек, который не живет на родной земле, не знает вкуса жизни». Более обобщенно эта мысль выражена в другом афоризме, в котором чужбина признается основой несчастья человека: «На чужбине счастья никто не находит» [6, с. 22].

В пословично-поговорочном жанре осетин, можно сказать, сложен гимн матери. Народное сознание использует ее образ для того, чтобы подчерк-

нуть и возвеличить родную страну: «Фыдыбæстæ ныййарæгмадау – адджын» [5, 70 ф.] – «Отечество подобно родной матери – сладко». В этом афоризме обращает на себя внимание тот момент, что только в нем употреблено абстрактное понятие «Фыдыбæстæ» («Отечество»). Народная философия, рассматривая место Отечества в жизни человека, задается и риторическим вопросом и отвечает на него опять с использованием образа матери: «Æгæн дунейыл адджынд æрæн цы баззад? – Мад, хæдзар, райгуыр æнбæстæ» [5, 70 ф.] – «Что осталось для человека более любимого? – Мать, дом и родная страна». Таким образом, Отечество признается одной из трех высших ценностей наряду с матерью и домашним очагом. Для обыденно-практического сознания Отечество является высшей ценностью во всем. Его нельзя любить только лишь за хорошее, по частям, для своей выгоды. Родина является целостностью, которая не сводится к сумме своих частей, поэтому ее любить или не любить можно лишь всю, независимо от плохого и хорошего: «Райгуырæн бæстæн йе ‘взæрдæр адджын у» [5, 70 ф.] – «У Родины и плохое сладким является».

Обыденно-практическое сознание, для выражения особого отношения к Родине, использует логику опосредствования. В этих афоризмах действующими лицами являются не самые красивые для эстетического сознания человека виды живых существ. На наш взгляд, этот прием народное сознание использует сознательно, чтобы подчеркнуть любовь к своей родине. «Узын дæр йæхи кæудзийы бынмæ лыгъди [5, 70] – «И еж к своему кусту бежал». Родина, полагает народная мудрость, придает человеку силы, укрепляет его волю: «Хи х уыгго мы мыст дæр хъæбатыр у» [5, 70 ф.] – «В своей норе и мышь богатырь» [6, с. 22]. «Алы сæтæлæг дæр йæхи цъассы лæзæры» [3, 70 ф.] – «Каждая улитка в своей скорлупе прячется» [6, с. 22]. Попутно можно заметить, что эти пословицы своим содержанием аналогичны русской поговорке «Дома и стены помогают».

Формируя идею патриотизма – любви к Отечеству, народная мудрость в идеальном плане конструирует бинарную оппозицию родина – чужбина. Она приходит к выводу, что на чужбине не просто трудно жить, но трудно жить, даже если будешь вождем: «Æнахуыр бæсты æлдарæй дæр зын цæрæн у» [5, 70 ф.] – «В чужой стране даже алдаром жить трудно». Тем более, что у алдара – вождя чужого народа всегда найдутся завистники, готовые в своей зависти на все, в том числе и убийство чужестранца, несмотря на то, что он своей грудью защищал их от врагов. В этом же ключе бинарной оппозиции родина – чужбина, народная мудрость рекомендует человеку, который разочаровался своей жизнью на Родине, пройти или проехать по местам, где раньше ему не приходилось побывать, чтобы своими глазами постигнуть «прелести» жизни на чужбине и убедиться в правде мысли «Везде хорошо, где нас нет»: «Дæ цард дæ цæсты куы сыгад уа, уæд-иу æндæр бæстыл азил» [5, 70 ф.] – «Когда твоя жизнь станет для тебя позорной, то побудь в другой стране». Народная мудрость не забывает и о чувствах ностальгии, испытываемые человеком в далекой стране в отрыве от родины. Поэтому, возвращаясь из дальних странствий, он как будто заново рождается: «Дардбæлццон йæ райгуырæн бæстæм куы рыфты, уæд ног райгуырæгау вæййы» [5, 70 ф.] – «Когда путешественник из дальних мест возвращается на родину, то он бывает похожим на новорожденного».

Народное сознание, возвеличивая родину, сознательно воспитывает тем самым в человеке-гражданине любовь к ней. Вместе с тем, оно не настаивает на ограниченном восприятии мира человеком. Человек, как существо социальное, живет не только в собственном мире. Ему приходится общаться и с другими народами. Поэтому народная философия воспитывает, как бы сказали в наше время, толерантность. Она утверждает выход человека за узкие рамки определенной народности: «Адаймаг цал æвзаг зоны, уалхатт адаймаг у» [5, 70 ф.] – «Человек сколько языков знает, столько раз он человек». Следовательно, он как на ментальном, так и на уровне своего поведения выходит за пределы ограниченного мировосприятия, все более приобщаясь тем самым к роду человеческому. Развивая эти мысли, народная философия подходит к этому вопросу и с другой стороны: «Цы хъæуы уай, уыцы хъ æуы æгъдау æххæст кæн» [5, 48 ф.] – «В каком селении будешь, обычаи того села и исполняй».

Воспитание патриотизма у граждан в СССР всегда было приоритетным занятием общества и государства, различных общественных и профессиональных союзов. В эпоху кардинальных ломок общественных институтов и идеалов, переоценки ценностей модной стала критика патриотизма. В эпоху глобализации мира, что является исторической необходимостью, либеральные СМИ и их носители стремятся очернить всю историю великой России и народов, ее составляющих. Это делается для того, чтобы Россия, с ее богатейшими природными ресурсами и духовной культурой в глобализирующем мире занимала место обслуги для представителей «золотого» миллиарда, которые свои несметные богатства, в общем-то, нажили, мягко говоря, несправедным путем. При этом некоторые из современных мнимых пророков не останавливались и не останавливаются и перед перевираанием отдельных высказываний русских мыслителей, вырвав, например, из контекста великого патриота России Л. Н. Толстого фразу «патриотизм – последнее прибежище негодяев».

На современном этапе общественного развития общество и государство начинают осознавать, что патриотизм является великим чувством и что без воспитания гражданина-патриота российская история может закончиться крахом. Поэтому, в угоду времени, многие, поносившие патриотизм, стали «патриотами в квадрате», а точнее говоря, стремятся казаться патриотами. Поэтому необходимо уметь за словами этих горе-патриотов видеть их реальные дела.

Формирование патриотизма в обществе является сложным, многогранным социальным явлением. И формирование патриотизма в сознании и поведении широких масс народа должно опираться на все богатство нашей многообразной культуры, в том числе и на первенца духовности в истории человечества – фольклор.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев В. Е. Эстетика фольклора. Л., 1967.
2. Хачирти А. Аланика. Мудрость народа. Владикавказ, 1999.
3. Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 37. М., 1971.
4. Философский словарь. М., 1980.
5. Ирон æмбисæндтæ. Орджоникидзе, 1976.
6. Осетинские пословицы. Владикавказ, 2009.

**СВОБОДА ЛИЧНОСТИ В СОЦИАЛЬНОМ ИЗМЕРЕНИИ**

*Статья посвящена исследованию свободы человека как личности, реализующейся в обществе. Рассматриваются различные взгляды философов различной мировоззренческой ориентации, исследующих социальную свободу в связи с особенностями, присущими человеку, обществу и связям между ними.*

Целостность выступает исходным основополагающим принципом существования всех частных по своей сути форм свободы, а потому при определенных условиях между ними появляются и проявляются единство и тождественность. В многообразии связей и отношений человеческого «Я» с «иным» состояние полной свободы индивида обнаруживается лишь время от времени, только в момент снятия противоречий самобытия и инобытия и, едва появившись, обычно вскоре исчезает. Свобода же, взятая в социально-личностном измерении, то есть социальная свобода, будучи не только частичной, но и довольно-таки самодостаточной и поэтому, видимо, обладающая некоторой относительно высокой устойчивостью, представляет собой как процессуальную, так и результативную характеристику совместной жизни индивидов.

Свобода индивида представляет собой сплав личностной, групповой и общечеловеческой свобод. За счет приобщения индивидуальной воли к совокупной воле группы, класса, нации возможности человека в обретении свободы расширяются, порой весьма значительно, тут нет никакого сомнения. Но, наряду с этим, свобода выступающего как личность человека ограничивается собственно социальными видами свобод. Причем, как отмечает Э. Мунье, свобода «для всех членов общества может подорвать свободу некоторых из них» [4]; в данном случае какие-либо основания для сомнений также отсутствуют.

Имеет смысл обратить внимание на роль государства в становлении свободы индивида. Роль эта неоднозначна, в связи с чем относительно ее сути существует множество заметно различающихся, часто альтернативных позиций. Т. Гоббс, например, полагает, что свободу человека способно обеспечить только государство с абсолютными правами [3]. В рамках концепции Ж.-Ж.Руссо, свобода человека оказывается реальной только в рамках общественного договора, основанного на соглашении, на единодушии всех частей и элементов социального целого. «Невозможно, – пишет он, – чтобы правительство посягнуло на свободу, пока оно действует только в интересах общественного блага, ибо в этом случае оно лишь выполняет общую волю, и никто не может считать себя поработанным, если он подчиняется только своей собственной воле» [5]. Государство же, в рамках которого власть и закон слиты воедино, находится над человеком и несет ему, по Руссо, отчуждение.

Далее надо вспомнить о том, что человеческий индивид – это не просто грань заведомо непостижимого в своей целостности мира, а микрокосм, в явной и неявной форме содержащий в себе всю его многореальность. Причем

значительное число свойств человека как целостного природно-социально-духовного существа возникает и эффективно развивается только в условиях его взаимодействия с социальными целостностями, в которые вписана его личность. К числу таких целостностей относятся семья, социальная группа, нация. Характер этого взаимодействия раскрывается как соотношение единичного и особенного, применительно к которым общим выступает совокупность реалий социокультурной действительности. В свою очередь, взятые как целостности, реалии социокультурной действительности (как, впрочем, и она сама по себе) тоже не статичны; представляя собой развивающиеся и изменяющиеся образования, они могут существовать только в состоянии динамического равновесия.

Все возможные состояния свободы человека обуславливаются ее многогранностью: внутренней и внешней, политической и экономической и т. д. Изначально-сущностно человек наделен богатым внутренним миром и ориентирован на универсальность и целостность. Но воплотить свои внутренние потенции в жизнь он способен только при наличии реальных контактов с другими людьми, индивидами и их общностями.

Если соотнести места, которые личность занимает в тоталитарном и демократическом обществах, то, несмотря на бесспорные принципиальные различия, между ними обнаружится общее – дозирование индивидуальных свобод и принуждения, которое появляется и воспроизводится благодаря взаимодействию индивидуально-субъективного и наиндивидуально-объективного начал социального целого. Г. В. Ф. Гегель, анализирующий проявления человека в социальной сфере как в мире законов, полагает совершенным такое его поведение, которое «можно скорее назвать склонностью действовать так, как следовало бы по подлинным предписаниям закона, единением склонности с законом, благодаря чему последний теряет свою форму закона» [2].

Безусловно, целостность социума, его развитость и совершенство внутренней организации процессов актуализации потенций его компонентов представляют собой сравнительно благоприятные основания для проявления свободы. Целостность полагает «нечто», в том числе человека и его социальный мир, в качестве универсума, содержащего в себе «иное» в снятом виде. Так, социум и универсум сняты в человеке как личности, человек и универсум – в социуме; универсум же изначально содержит в себе человека и социум в качестве потенциальной возможности их проявления.

В сфере же одного только социума свобода в единстве моментов отчуждения и освоения обнаруживается как стремление индивида к самораскрытию своей человеческой ценности для других людей и одновременно к самоизоляции от них. Социальный мир развертывается вовне как целостность, состоящая из людей, в какой-то мере комплементарных друг другу. Комплементарность социума принадлежащим к нему индивидам предметно закрепляется в присущих им социальных связях, каждая из которых имеет материальные и идеальные стороны.

Свобода как мера отчуждения и освоения воплощается в культуре, ограничивающей их экспансию, в такое видение мира, где активность человека уравнивается его ответственностью за процесс и результат своей деятельности, осторожностью и взвешенностью принятия решений. Иными словами, отчуждая и осваивая доступные фрагменты действительности по ходу

своей деятельности, человек непременно должен учитывать и хрупкость идеальной стороны «иног», будь то другое подобное ему существо, социум или природная среда. Предпосылкой реальности социальной свободы индивида является устойчивое состояние общества. Основанием для установления оптимальных отношений между личностью и обществом выступает традиция. Личность, бережно, без потерь, и в то же время творчески усвоившая накопленные предшествующими поколениями социокультурные ценности, во взаимодействии с «иным», с обществом в целом и со свойственными ему институтами и составляющими его людьми не только сохраняет собственный жизненный потенциал, но и оказывается способной обогащать его содержание. Попутно она повышает свою устойчивость применительно к социогенным воздействиям объективно негативного, враждебного ей характера.

Человек, оторванный от своих корней, идущий по жизни вразрез с традицией, вынужден испытывать на себе всю разрушительную силу этих воздействий, объективно чуждых ему и иррациональных по своей сути. Данная закономерность распространяется и на социальные общности, являющие собой целостности различного масштаба: если рушатся империи, то миллионы людей переживают свалившиеся на них бедствия. Тем не менее, переходные периоды развития общества, отличающиеся разбалансированностью системы межчеловеческих отношений, не следует рассматривать только как время ограничения свободы социального индивида. Анализ взаимоотношений между личностью и обществом свидетельствует о наличии диалектики, порождающей и разрешающей революционные ситуации, и тем самым поддерживающей существование социального целого.

В кризисные периоды рушатся прежние границы и устанавливаются новые, в рамках которых явственно обнаруживается свобода человеческого существа. Несбалансированность социальной системы может способствовать устранению всего консервативного, сковывающего, вследствие чего закладываются межчеловеческие отношения, значительно отличающиеся от прежних и порой весьма эффективно стимулирующие воплощение в жизнь социально-личностных потенциалов индивида.

В истории обнаруживается немало примеров неустойчивости и внутренней противоречивости процессов становления свободы целостного человеческого существа. Постоянно меняются мировоззренческие ориентации людей, культивируемые ими идеалы. Более того, для человека сам мир находится в состоянии острых противоречий. Характерным признаком нашего времени стало возникновение, развитие и распространение новых идей и общественных отношений, на фоне чего великое множество представителей человеческого рода испытывает страх и растерянность, которые лишают их чувства укорененности в бытии, заставляют заглянуть в «ничто».

Для человека совершенно неприемлемо состояние, при котором ни внешняя, ни внутренняя стороны его жизни не приносят ему комфортного самоощущения. Наличие такого состояния неизбежно инициирует сложную, противоречивую и довольно-таки болезненную переоценку усвоенных им ценностей и трансформацию ценностных ориентаций его личности. Но еще менее благоприятной является жизненная ситуация индивида, редуцированного обществом до элемента социума и унифицированного в этом качестве. Границы его свободы, жестко и откровенно насильственно детерминирован-

ные обществом, сужены до практически возможного минимума. Например, совокупная власть чиновничества, финансового капитала и откровенно небрежно имитирующей законопослушность «бывшего» криминалитета в условиях постсоветской российской действительности ведут к игнорированию в человеке всего того, что выходит за рамки социально-ситуативно заданной статусно-ролевой репрезентации.

Философия марксизма основаниями свободы полагает культуру и сферу личной жизни человеческого существа. В рамках любой конкретной культуры устанавливаются специфические отношения человека с природой, самим собой и с обществом. Возможность реализации свободы в значительной мере зависит от того, что люди наследуют и осваивают в процессе жизни, из чего складывается их повседневное окружение. Допустим, индивид с момента рождения рос в условиях материальной и духовной нищеты, в атмосфере пьянства, бесконечных семейных ссор и т. п. Присущий ему социально-личностный и собственно индивидуальный уровни обычно заметно ниже, чем у его сверстников, формировавшихся в более благоприятных условиях. Исключением являются люди весьма яркие, одаренные, прежде всего – гении, напрямую взаимодействующие с миром трансцендентного, способные своим творчеством коренным образом изменить и обогатить любую культуру.

В связи с этим имеет смысл обратить внимание на различия свободы вообще и свободы личности как социального индивида. Если первая представляет собой совокупность множества персонифицированных возможностей и уже состоявшихся свобод, то вторая зачастую оказывается закрепленной на уровне возможного. Потенции свободы, которые несет в себе человек, могут быть, а могут и не быть реализованы. Очень многое здесь зависит и от самого вовлеченного в межчеловеческие связи индивида и от специфики окружающих его социальных реалий, так как основное условие, при котором свобода может состояться, заключается в наличии состояния тождества, единства своего и иного, индивидуального и надиндивидуального.

Современный уровень развития общества зиждется на весьма глубоком разделении труда. Человек, как правило, довольно-таки явственно ориентирован на одностороннее, узкоспециализированное развитие своих способностей. Он – ученый или музыкант, художник или спортсмен и т. д. Это, вероятно, далеко не самый оптимальный вариант совершенствования человеческого существа, так как в этом случае свои природные, социальные и духовные свойства ему приходится развивать в очень узких рамках должного и возможного, что само по себе надо признать фактором, отграничивающим людей друг от друга. Однако для общества все более тонкая дифференциация труда и занимающихся им людей нередко оказывается формой углубления и расширения его свободы.

Парадоксальность ситуации заключается в том, что именно граница между индивидами, понимаемая и как межа, отделяющая «нечто» от «иного», и как место единства противоположностей внешнего и внутреннего, сущности и явления, позволяет кооперированной человеческой общности глубоко проникать в царство свободы. Граница, с одной стороны, разъединяет, а с другой – объединяет, способствует возникновению нового. Она фиксирует конечность качества и одновременно выявляет то, что данному качеству присуще множество внутренних определений.

Свобода как раз и проявляется в пограничной ситуации. Человек не может рассчитывать на вечное царство свободы и не должен утрачивать своего критического настроения относительно жизненных реалий. В нашей стране в наиболее ярко выраженной форме это настроение демонстрирует интеллигенция, по своей сути призванная обнажать угнетающие людей подспудные социальные противоречия и искать возможность их достойного разрешения.

Между обществом и личностью идет непрекращающаяся борьба, приводящая к тому, что – либо общество увеличивает свою мощь и свободу за счет личности, либо личность – за счет общества. Личность и общество выступают как принципиально неизоллируемые противоположности внутри единого мира социальности. Поэтому при исследовании свободы в социально-личностном измерении не стоит, надо полагать, рассматривать социального индивида и общество безотносительно друг к другу, причем даже с сугубо инструментальными целями.

Каковы же социальные пределы индивидуальной свободы и возможно ли ее проявление при рассогласованности отношений человека с обществом? Если общество, по мысли Э. Фромма, выходит из-под контроля людей, то оно уже управляет ими. В такой ситуации выступающий как личность человек отчуждается и от общества, и от самого себя как целостного существа. Он неминуемо оказывается перед выбором: либо невзирая ни на какие трудности бороться за свою свободу, либо отвергнуть ее, тем самым отказавшись от себя, встав на позицию конформизма. Фромм пишет: «Подавление спонтанных чувств – а следовательно, и подлинной индивидуальности – начинается очень рано, по существу, с самого начала воспитания ребенка» [6]. Минимизация самостоятельности мышления, к которой обычно тяготеет человек, продолжается в сфере образования посредством систематического перенасыщения его сознания информацией. Способствует нивелированию человеческой индивидуальности и излишний релятивизм, ориентированный на относительность истин. Впрочем, это далеко не все те мешающие самостоятельному мышлению факторы, о которых вспоминает философ. Человек, как он утверждает, должен бороться и за себя, за собственную свободу, и за свое социальное окружение, так как «общество осуществляет не только функцию подавления, хотя и эту тоже, но и функцию созидания личности» [6].

Возможность обретения человеком свободы обусловлена множеством предпосылок: правильно выбранной профессией, социальным положением и т. д. В. Виндельбанд, ведущий изыскания в данном направлении, не случайно обращает особое внимание на прояснение истоков мотивации человеческих поступков. Выступая последовательным противником чисто внешнего детерминизма, согласно которому человек в своих волениях находится в полной зависимости от внешнего мира, философ тем не менее заявляет: «Но такого внешнего детерминизма не проповедовал еще ни один более или менее мыслящий человек... Если же мы под детерминизмом или, чтобы точнее выразиться, под «внутренним детерминизмом» будем понимать то учение, согласно которому преходящие и постоянные мотивы в своей совокупности составляют все содержание нашей воли и определяют наш выбор, то в таком случае мы все детерминисты» [1].

Анализ свободы в социально-личностном измерении показывает, что в каждую историческую эпоху перед человечеством встает задача создать но-

вую модель свободы, и что становление социальной свободы человеческого существа протекает неравномерно. Социальная среда, представляющая собой одну из основных форм инобытия, выступает весьма важным фактором становления человеческой свободы; она то ограничивает возможности творческого самоопределения сопряженного с ней индивида, то недвусмысленно способствует их воплощению в жизнь. Рассматривая основные формы проявления индивидуальной свободы личности применительно к социальным реалиям, надо отметить, что в одних случаях люди чаще стремятся обрести свободу с помощью весьма сходных средств, в других же, напротив, каждый оказывается воистину уникальным в своих устремлениях и во многом свободным от общества. В типичных разновидностях коллективистской свободы индивидов преимущественное проявление находят отношения между социальными группами, членами которых они являются. Разумеется, никто из людей не может быть абсолютным индивидуалистом или коллективистом; тут следует вести речь о наличии индивидуалистической или коллективистской тенденций в свободе, поддающихся рассмотрению в социально-личностном измерении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Виндельбанд В.* О свободе воли // Избранное: Дух и история. М.: Юристъ, 1995. С. 508.
2. *Гегель Г. В. Ф.* Лекции по философии религии // Философия религии: В 2 т. М.: Мысль, 1976. Т 1. С. 203.
3. *Гоббс Т.* Левиафан или материя, форма и власть государства церковного и гражданского // Сочинения: В 2 т. М.: Мысль, 1989. Т 2.
4. *Мунье Э.* Персонализм. М.: Искусство, 1992.
5. *Руссо Ж.-Ж.* Фрагменты и наброски // Трактаты. М.: Наука, 1969. С. 407.
6. *Фромм Э.* Бегство от свободы. М.: Прогресс, 1990.



УДК 81.36

*Канд. филос. наук, доц. КАЛУСТЬЯНЦ Ж. С.,  
преп. СЕРГЕЕВА И. В.*

#### СЕМАНТИКА УСЛОВИЯ В ПРОДОЛЖЕННОЙ ФОРМЕ АНГЛИЙСКОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕКСТА

В отечественном языкознании накоплен значительный опыт анализа условных конструкций на материале разных языков. Условные конструкции в английском языке описаны Н. Ю. Киселевой в рамках семантического и прагматического подхода на материале корпуса лингвистических контекстов, фиксирующих коммуникативные акты (British National Corpus), художественных произведений английских авторов XX века и современной бри-

танской прессы [1]. С семантической точки зрения, Н. Ю. Киселева выделяет реальное условие, нереальное условие и контрфактическое условие. С прагматической точки зрения, условные конструкции реализуют различные типы речевых актов: вопрос, различные виды побуждения (совет, просьба, предложение, инструкция, приказ, запрет, разрешение), обещание, угроза [1].

Н. А. Давыдова приводит результаты сопоставления относительной частотности реализации когнитивно-функциональных моделей (КФМ) репрезентации условных отношений в художественном британском и американском тексте. Автор приходит к выводу, что наиболее частотными как в британском варианте (ВЕ), так и в американском варианте (АЕ) английского языка являются модели репрезентации гипотетического условия-следствия (45 и 66 % соответственно), значительно меньше представлены средства реализации реального условия-следствия (25 % для обоих вариантов).

Приведенный краткий обзор исследования условных отношений в английском языке показывает, что основное внимание уделяется изучению семантико-прагматических аспектов их функционирования в рамках сложного предложения. Тем не менее, научный текст, столь важный в современном информационном обществе, с одной стороны, и представляющий широкие возможности для употребления условных конструкций, имеющих разный языковой статус, с другой, остается вне поля зрения. Это и определяет актуальность нашего исследования. Основная задача данной статьи заключается в выявлении специфики функционирования разностатусных языковых форм с семантикой условия в научных текстах на английском языке. В теоретическом плане интерес представляет выявление комплекса средств с семантикой условия в научном тексте на английском языке, в том числе специфики английского языка при выражении семантики обусловленности. Выявление этой специфики важно и для практического преподавания английского языка в профессиональных целях.

Как показывает анализ условных отношений, они могут выражаться не только сложноподчиненными предложениями (СПП), но и другими языковыми формами. Здесь оказывается полезным понятие продолженной синтаксической формы (ПСФ), предложенное О. А. Костровой. ПСФ объединяет разноструктурные би- и полипредикативные единицы, в реальном функционировании образующие переход к тексту [2]. Под продолженной синтаксической формой понимается как реальная единица, функционирующая в тексте, так и метаязыковой конструкт, состоящий из двух и более полных и/или свернутых элементарных предложений (ЭП), которые в генеративном смысле находятся в отношениях причинного (в широком смысле), экспликативного и перечислительного характера, а в интегральном смысле образуют единую семантическую суперструктуру [2]. Реальные языковые единицы, образующие ПСФ условия в немецком языке, описаны О. А. Костровой. Она выделяет пять вариантов ПСФ: 1) два ЭП, из которых одно представлено в свернутой форме: в виде предложной конструкции существительного/местоимения или причастного/инфинитивного оборота; 2) два или более ЭП в составе СПП двух- или многочастного типа; 3) два или более ЭП в составе ССП, связанные сочинительной или бессоюзной связью; 4) цепочки семантически связанных ЭП, следующих друг за другом через точку, восклицательный или вопросительный знак, а также сепарированные ЭП с союзами

и союзными словами; 5) контексты, объединяющие часть сложного предложения и последующее самостоятельное предложение [2]. Приводится статистика, отражающая употребительность разностатусных средств выражения условия в разных функциональных стилях. Согласно этой статистике, СПП с придаточными условными являются основным средством выражения обусловленности только в немецкой художественной литературе (56 % всех средств). В публицистике они употребляются наравне с предложными конструкциями (их доля составляет 37,5 и 36,5 % всех средств соответственно); в научно-техническом тексте доля СПП значительно понижается — 26,1 %, тогда как предпочтение отдается предложным конструкциям с обуславливающим значением (60,3 %).

Посмотрим, верно ли такое соотношение средств выражения обусловленности для английского научного текста. Предметом нашего особого внимания будут также языковые средства, специфичные для английской научной речи.

Анализ примеров, содержащих языковые средства с условным значением, показал, что в английском научном тексте наиболее частотным вариантом ПСФ условия является ЭП с усложненной структурой, доля которого по сравнению с другими вариантами составляет 52,5 %. Усложнение структуры ЭП достигается за счет полупредикативных конструкций, которые представляют собой свернутые ЭП [3]. К таким полупредикативным конструкциям в английском научном тексте относятся предложные сочетания существительных, причастные и герундиальные обороты и инфинитивы.

1. Предложные сочетания существительных, как и в немецком языке, встречаются в двух вариантах. В первом из них стержневое существительное имеет глагольную основу и при трансформации в придаточное условное легко преобразуется в глагол-сказуемое:

*We also indicate the primary surface information that can be obtained by the application of each technique* (Somorjai, Gabor A. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 1993: 16).

Во втором случае существительное обозначает предмет, наличие или отсутствие которого является условием для осуществления действия, выраженного глаголом-сказуемым:

*This ordering would not be possible without high surface diffusion rates* (Somorjai, Gabor A. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 1993: 345).

2. Условный смысл могут придавать ЭП причастные обороты, образованные от глаголов с определенной семантикой. О. А. Кострова выделяет 6 групп глаголов, от которых образуются такие обороты в немецком языке: глаголы сообщения, предположения и согласия, восприятия, суждения, включения/исключения и глаголы выполнения. Причастные обороты, содержащие подобные стержневые причастия, называют как бы определенную точку зрения, которая обуславливает содержание предложения. Аналогично в английском научном тексте условную семантику приобретают причастия и причастные обороты, образованные от глаголов мыслительной деятельности: от глаголов сообщения (*to speak*), глаголов предположения и согласия (*to assume*), восприятия (*to use, to employ*), суждения (*to add, to divide, to*

*substitute, to apply, to simplify*), включения/исключения (*to introduce*). Ср.:

*Taking ethanol as an example, one can employ this principle to decide whether surface molecules should be oriented according to Fig. III 8a or b* (Adamson, Arthur W. Physical chemistry of surface, 1997: 64).

3. Специфическим языковым средством, используемым в английском языке, являются герундиальные обороты, образованные от глаголов выполнения, обозначающих физические действия («*to anneal*», «*to press*», «*to change*», «*to collect*»), и глаголов мыслительной деятельности («*to suppose*», «*to study*», «*to determine*», «*to calculate*», «*to divide*»):

*Comparing these results, we conclude that the thermal stress can be reduced considerably by providing a small amount of support displacement* (Ugural, A. C. Mechanics of Materials, 1991: 111).

4. Инфинитивы глаголов мыслительной деятельности (глаголов с семантикой суждения), например «*to see*» в значении «понимать», «*to view*» (делать обзор, оценивать), «*to review*» (проверять), «*to consider*» (полагать), могут получить условную интерпретацию благодаря сослагательному наклонению глаголов-сказуемых, придающему всему высказыванию модальность гипотетичности.

*It would therefore be important to consider the heat capacity of such a sample and to see what contribution, if any, the surface makes to the total vibrational heat capacity* (Somorjai, Gabor A. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 1993: 280).

Доминирование свернутых форм ЭП в научно-технических текстах объясняется тем, что научный стиль характеризуется стремлением к синтаксической компрессии – к сжатию, увеличению объема информации при сокращении объема текста.

Наиболее употребительными являются предложные конструкции существительного с глагольным стержнем, их доля по сравнению с другими свернутыми формами ЭП составляет 51 %. Герундиальные и причастные обороты встречаются в научных текстах в два раза реже по сравнению с предложными конструкциями, их частотность составляет 25 и 23 % соответственно. Доля инфинитивных оборотов минимальна (1 %).

Анализ показал, что вариант ПСФ, представленный СППУ, составляет конкуренцию доминирующему варианту (ЭП с усложненной структурой). Частотность его употребления в научных текстах достигает 46 %. Возможно, это можно объяснить тем, что СППУ, являясь конструкцией, эксплицитно маркирующей зависимость следствия от условия, наиболее полно передает отношения обусловленности.

Условная часть СППУ вводится в основном союзом *if* (88 %):

*If, however, the surface is fixed, it is the mobile diffuse layer that moves under an applied field, carrying solution with it.* (Adamson, Arthur W. Physical chemistry of surface, 1997: 186).

Остальные 12 % приходятся на условные союзы *assuming that, once, given that, provided/providing, unless u even if*, частотность которых распределяется следующим образом: 4,5; 2,7; 2; 1,4; 1 и 0,4 %. Условные союзы *in case u in the event* вообще не встречаются.

Ср. *Thus, at this pressure the surface is covered with a monolayer of gas within seconds, assuming that each incident gas molecule «sticks»* (Somorjai, Gabor A. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 1993: 13).

Варианты ПСФ, представляющие собой ЭП, связанные бессоюзной связью, и контекст, объединяющий часть сложного предложения и последующее предложение, встречаются в научной литературе крайне редко, их частотность употребления составляет 0,3 и 1,2 % соответственно.

Ср. *Were it not for this ozone layer, most forms of surface life on earth would be damaged or even destroyed by the rays of the sun* (Carey F.A. Organic chemistry, 2004: 24).

*Coatings are also very common in food packaging. An example is tomato products that are corrosive to canning materials (such as iron) which must be protected by polymer coatings. Otherwise the food will be contaminated by metallic ions, and rupture of the can can occur.* (Somorjai, Gabor A. Introduction to Surface Chemistry and Catalysis, 1993: 611).

Другие варианты ПСФ (ЭП, связанные сочинительной связью, и цепочки семантически связанных ЭП) в научном тексте нами не были зарегистрированы.

Мы полагаем, что практически полное отсутствие последних трех вариантов ПСФ в научной литературе связано с тем, что им присущи логичность, строгая последовательность изложения, точность сведений, четкость оформления результатов научного исследования, а также выяснение причинно-следственных отношений между явлениями. В научном тексте необходимо строго следовать канону и эксплицировать эти отношения, чтобы потенциальный читатель его понял. Употребление вариантов ПСФ, представляющих собой ЭП, связанные сочинительной и бессоюзной связью, цепочки семантически связанных предложений и контекст, объединяющий часть сложного предложения и последующее предложение, характерно для устного непосредственного общения в повседневной действительности, когда говорящий может непосредственно обратиться к своему речевому партнеру в том случае, если возникает какое-либо непонимание.

Таким образом, анализ примеров, содержащих языковые средства с условным значением, показал, что, с одной стороны, в английском научнотехническом тексте используются не все варианты ПСФ, с другой стороны, наиболее употребительными являются ЭП с усложненной структурой и ЭП, представленные СППУ. Разнообразие форм доминирующего варианта ПСФ с семантикой условия обеспечивает краткость и точность выражения научной мысли. Специфика употребления ЭП с усложненной структурой в научном тексте определяется семантикой предлогов и глаголов, от которых образуются полупредикативные конструкции. Условная часть СППУ вводится союзами *given that, assuming that*, специфичными для научного текста наряду с высокочастотным союзом *if*. Статистический учет данных наглядно демонстрирует избирательность вариантов ПСФ с семантикой условия в научнотехническом тексте.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Киселева Н. Ю. Семантический и прагматический анализ функционирования условных конструкций в современном английском языке: Дисс. ... канд. филол. наук. Кемерово, 2005.
2. Кострова О. А. Продолженная синтаксическая форма в контакт-

ной коммуникации. На материале современного немецкого языка. Самара: Изд-во Саратовского университета; Самарский филиал, 1992. 144 с.

3. *Кострова О. А.* Элементарное предложение в общесинтаксическом поле // Научное наследие Владимира Григорьевича Адмони и современная лингвистика. Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. Г. Адмони. СПб.: «Нестор-История», 2009. С. 143.



УДК 314.6

*Асс. КАВИНСКАЯ Н. В.*

### **ВЛИЯНИЕ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ МОЛОДОЙ ГОРОДСКОЙ СЕМЬИ**

*Семья является одним из сложных и противоречивых объектов социального познания. Эта сложность обнаруживается в самом значении семьи как особой сферы социального бытия, где люди характеризуются тем свойством повседневного общения, которое именуется близостью или первичностью взаимодействия.*

Современный период развития российского общества отличается противоречивыми трансформационными процессами в сфере экономики, политики, семьи и брака и др. Трансформация общественных отношений привела к существенным изменениям потребностей людей в исполнении ими социальных функций и семейных ролей в аспекте тех традиций, которые были исторически обусловлены и складывались на протяжении длительного времени.

Особенности функционирования и развития молодой семьи зависят не только от личностных характеристик вступивших в брак людей, но также и от состояния института семьи в широком социокультурном контексте, определяемом спецификой семейных отношений на территории, в национальной культуре, в регионе, от социально-экономической ситуации.

Перед молодыми супругами встает множество проблем. На этом этапе жизненного цикла семьи формируются ее духовные и материальные основы, а также ее социальный потенциал, происходит приобретение жилья и совместного имущества, осуществляется взаимная адаптация супругов, распределение семейных обязанностей, усвоение супружеских ролей, формирование внутрисемейных и внесемейных отношений, формирование родительской позиции и подготовка к осуществлению родительских функций. В течение этого кризисного периода супруги приспосабливаются друг к другу, ищут такой тип семейных отношений, который удовлетворял бы обоим [1].

На современную молодую городскую семью оказывают воздействие несколько разнородных и разноуровневых факторов. Одна группа факторов относится к изменению социального содержания семьи как института и вызва-

на к жизни глобальными тенденциями мирового развития, прежде всего, социальной рационализацией. Вторая группа проблем досталась в наследство от индустриализации и неограниченной урбанизации советской эпохи, когда неравномерное и несбалансированное перемещение больших групп населения, в основном молодежи, привело к значительным дисфункциям в сфере молодой семьи. Третья группа проблем связана с итогами реформ, когда прежние механизмы социальной и правовой защиты были в значительной степени разрушены, а новые только формируются.

Таким образом, развитие молодой семьи детерминируется институциональными факторами и проявляется в следующих особенностях:

– на этапе молодой семьи рождается ребенок/дети, начинается его социализация и воспитание, следовательно, удовлетворяются сексуальные потребности супругов, потребность в продолжении рода и родительстве;

– молодая семья образуется на основе социальных связей, взаимодействия и отношений конкретных лиц, индивидов: члены семьи, родительский союз и их дети, родственники, свойственники;

– молодая семья представляет собой совокупность лиц, имеющих место проживания, приобретенные совместные материальные средства, блага и выполняющих определенную социальную функцию, т. е. организовано оформлена;

– процесс формирования и развития молодой семьи предстает как растянутый во времени (до 5-ти лет) процесс усвоения социальных норм, ролей и стандартов, регулирующих выбор брачного партнера, стабилизацию семьи, сексуальное поведение, отношения с родителями супругов [2].

Успешность влияния институциональных факторов на развитие молодой городской семьи в решающей мере зависит от взаимодействия социальных институтов, от позиции государства.

В связи с этим можно наметить пути оптимизации влияния институциональных факторов на развитие молодой семьи, среди которых выделяют два направления:

1) система мероприятий, нацеленная на оптимизацию влияния на молодую семью как процесса, имеющего институциональные механизмы;

2) система мероприятий, нацеленная на оптимизацию взаимодействия социальных институтов, осуществляющих сопровождение молодой семьи.

Реализация на практике предложенных путей оптимизации влияния институциональных факторов на развитие молодой семьи позволит сделать этот процесс более успешным и рациональным.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Тихомирова В. В.* Социальное самочувствие и ценностные ориентации молодой семьи // Социс. № 2. 2010.

2. *Борисов В. А.* Деграция института семьи // Семья в России. № 1–2. 1995.



## ТИПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

*В статье раскрываются факторы (специфика вуза обучения, профиль факультета, город, в котором находится вуз), определяющие типы профессионального самоопределения студенческой молодежи.*

Профессиональное самоопределение включает в себя профессиональную направленность и профессиональное самосознание.

Эмпирическими индикаторами профессиональной направленности студентов являются: наличие в мотивировке профессионального выбора мотивов, связанных с интересом к содержанию деятельности; устойчивый профессиональный интерес; удовлетворенность сделанным профессиональным выбором; информированность о способах поиска работы; информированность об аспектах будущей профессиональной деятельности.

Эмпирическими индикаторами профессионального самосознания студентов являются: положительное отношение к учебе; наличие в образе молодого успешного специалиста таких личностных качеств, как ответственность, нацеленность на результат, инициативность, коммуникабельность, задатки лидера. Среди совокупности факторов определенную роль играют вуз, курс и факультет, где вуз и факультет определяют типы, а курс – этапы профессионального самоопределения. Для определения особенностей этапов было проанализировано профессиональное самоопределение студентов 1, 3, 5-х курсов.

До недавнего времени основными факторами, определяющими профессиональное самоопределение студентов, считались: семья, образование, престиж профессии, мотивы, притязания на общественное признание. Между тем структура студентов неоднородна, и основными факторами профессионального самоопределения студентов являются, по нашему мнению, факультет и вуз. Факультет обучения и вуз рассматривается как совокупность семинарских, лекционных занятий, самостоятельной работы студентов, в результате которых формируются типы профессионального самоопределения. Курс обучения является фактором, определяющим особенности формирования этапов профессионального самоопределения.

Обычно 1, 3 и 5-е курсы выделяют как определенные этапы профессионального самоопределения [1]. На каждом из этих этапов возникают определенные специфические трудности. «Для первокурсников – это адаптация к новым условиям обучения, определенные сомнения в правильности выбора. На выпускных курсах решается вопрос о специализации в рамках выбранной профессии, о конкретном месте работы.

В отличие от первокурсников выпускники осмысливают свой выбор уже не с точки зрения соответствия специальности своим личным интересам и склонностям, а с точки зрения востребованности на рынке труда. Третий курс является переходным: адаптационный период завершен, актуализируются

профессиональные интересы и профессиональные планы. В сознании третьекурсников формируется система приоритетов, ценностей, целей, наличие или отсутствие жизненных планов» [2]. Инфантилизм студентов первых курсов можно рассматривать как определенный этап социализации личности, на котором и происходит нравственное и профессиональное становление личности. В свою очередь данный процесс можно структурировать в соответствии с курсом обучения студента. В рамках института высшего образования, в качестве основы для выделения профессии, можно рассматривать факультет как совокупность специальностей.

Как один из факторов дифференциации студенчества выделяется факультет обучения. Так как это один из наиболее значимых факторов, который изначально является показателем направленности студентов (гуманитарной, экономической или технической), и между этими группами существуют объективные различия. Сущность процесса социализации этих групп также различна, так как в ней представлены различные социально-профессиональные, территориальные и другие группы.

Одной из наиболее важных ступеней профессионального самоопределения является самоопределение студента в рамках института высшего образования. Так как первоначальная ступень – выбор профессии, которая основана, прежде всего, на мотивах выбора, уже пройдена, и индивид становится субъектом профессионального самоопределения. Выбор факультета обучения является одной из важных ступеней профессионального самоопределения. Это определяет особенности данного процесса, по крайней мере, на ближайшие четыре-шесть лет. Деятельность, которую осуществляет индивид в области профессионального самоопределения, в вузе связана с получением знаний: посещение занятий, изучение литературы, общение со сверстниками и преподавателями. В результате этой деятельности формируется устойчивость профессионального интереса индивида, положительное отношение к учебе, удовлетворенность профессиональным выбором, информированность о способах поиска работы, образ молодого успешного специалиста, информированность об аспектах будущей профессиональной деятельности.

Основное место в структуре мотивировки выбора занимают мотивы, связанные с интересом к содержанию деятельности. Существует статическое распределение мотивов выбора профессии по факультетам студентов разных факультетов в рамках одного вуза. Для этого используется таблица «Мотивы выбора профессии студентами разных факультетов»:

«Почему Вы выбрали эту профессию?»	За компанию с друзьями	По семейной традиции	С детства мечтал освоить эту профессию	Мне интересно эта профессия	Смогу трудоустроиться с помощью знакомых или родственников	Другое
Факультет....	?	?	?	?	?	?

Можно отметить, что факультет является важным фактором формирования отношения к обучению. Корреляционная связь между успеваемостью студентов и факультетом довольно высока. Вуз, в котором учится студент, также оказывает влияние на формирование отношения к учебе. Основной причиной удовлетворенности профессиональным выбором служит такая характеристика профессии, как ее престижность и социальное положение специалистов.

Наименьшее удовлетворение профессиональным выбором основано на размере заработной платы специалистов данного профиля. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что факультет частично является фактором формирования удовлетворенности профессиональным выбором. Наибольшее значение здесь имеет такой фактор, как удовлетворенность заработной платой специалистов. Вероятно, что факультет является фактором формирования информированности о способах поиска работы. Этот признак позволяет определить, насколько студенты рассматривают себя как субъект профессионального самоопределения, определяют стратегии поведения в дальнейшем, после вуза. Следовательно, факультет и вуз является фактором информированности о способах поиска работы. Качественная характеристика информированности о способах поиска работы студентами в различных регионах позитивная. То есть, студенты, вне зависимости от вуза, имеют представление о том, как они будут искать работу. Информированность об основных аспектах будущей деятельности (размер заработной платы, представление о востребованности специалистов) является важной составляющей процесса профессионального самоопределения студентов, так как определяет включенность студента в процесс самоопределения, его осознания как специалиста определенной области. Интерес представляет тот факт, что существует большее значение корреляции между факультетом и информированностью о востребованности специалистов, чем между факультетом и заработной платой, где значение носит отрицательный характер. Именно курс обучения определяет этапы самоопределения студентов. Для проверки этой гипотезы были выбраны 1, 3, и 5-е курсы обучения, что позволяет рассмотреть профессиональное самоопределение студентов в динамике.

Курс обучения определяет этапы наличия в мотивировке выбора мотивов, связанных с интересом к будущей деятельности. В данном случае ответы студентов, в которых присутствует мотив, связанный с интересом к будущей деятельности таковы: у студенты первого – 54,5 и третьего курса – 62,3, пятого курса – 39,2 [3]. Наблюдается положительная динамика наличия в мотивировке выбора мотивов, связанных с интересом к будущей деятельности от первого курса к третьему и отрицательная динамика данного признака – от третьего курса к пятому. Таким образом, более всего мотивированны на профессиональное самоопределение студенты третьего курса. Это можно объяснить тем, что, при поступлении в вуз с намерением получить определенную специальность, к третьему курсу это намерение усиливается, так как студент начинает получать знания, умения и навыки. Однако специализация начинается с третьего курса, поэтому к пятому курсу студент уже может более трезво оценить свои мотивы деятельности и определить насколько данный профиль обучения соответствует его внутреннему содержанию. Следовательно, разница в количественной и качественной характеристике ответов говорит,

что подтверждается гипотеза о том, что курс определяет этапы профессионального самоопределения студентов вузов.

Интерес представляет тот факт, что мотив выбора профессии от третьего курса к пятому имеет направленность к получению диплома, а не профессии и, несмотря на это, успеваемость студентов растет. Это можно объяснить тем, что студенты не надеясь или не желая трудоустроиться по специальности, хотят иметь в дипломе хорошие оценки для того, чтобы быть более конкурентоспособными на рынке труда, более успешными при трудоустройстве. Также это можно объяснить более зрелым подходом пятикурсников к своему обучению: нежелание работать по специальности для них не отождествляется с нежеланием учиться вообще. То есть разум берет верх над чувствами. И если первокурсник может бросить учиться только потому, что, как ему кажется, он выбрал не ту специальность, для пятикурсника такой выход из положения неприемлем. И даже зная, что работать по специальности он не будет, пятикурсник пытается выйти из положения, повышая свой образовательный вес в глазах будущих работодателей.

Вероятно, что курс обучения определяет этапы информированности об аспектах будущей деятельности. Для самоопределения студентов первого курса, при сравнении с другими курсами, характерны в большей степени такие признаки, как: устойчивость профессионального интереса, удовлетворенность сделанным профессиональным выбором, информированность о способах поиска работы, информированность об основных аспектах будущей профессиональной деятельности.

Для самоопределения студентов пятого курса, при сравнении с другими курсами, характерно в большей степени проявление признака наличия в образе молодого успешного специалиста таких личностных качеств, как ответственность, инициативность, задатки лидера, организаторские способности, коммуникабельность и признак положительного отношения к обучению. Затем, в сравнении с другими курсами, следуют такие признаки, как наличие в мотивировке выбора мотивов, связанных с интересом к будущей деятельности, устойчивость профессионального интереса, удовлетворенность сделанным профессиональным выбором, информированность о способах поиска работы, информированность об основных аспектах будущей профессиональной деятельности.

Одним из факторов формирования типов профессионального самоопределения студентов является факультет. Можно выделить несколько типов профессионального самоопределения студентов: конкретный, абстрактный и промежуточный. К конкретному можно отнести студентов, чьи стратегии и поведение после вуза связаны с получаемой специальностью. К абстрактному можно отнести студентов, чьи стратегии и поведение после вуза связаны с получением диплома о высшем образовании. Промежуточный тип профессионального самоопределения имеют студенты, чьи стратегии и поведение не связаны ни с получением диплома, ни со специальностью. Подводя итоги можно сделать следующий вывод: специфика вуза обучения, профиль факультетов, город, в котором находится вуз, являются факторами, определяющими типы профессионального самоопределения студентов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Социология молодежи: Учебник / Под. ред. В. Т. Лисовского. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1996. С. 61.
2. Манхейм К. Диагноз нашего времени. М.: Юрист, 1994. С. 442.
3. Динес В., Фролкин П. Тенденции изменения социального состава студенчества и профессиональной структуры подготовки специалистов // Власть. 2001. № 11. С. 57.



УДК 378

Ст. преп. УМАХАНОВА И. М.

### ПСИХОЛОГО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ СТУДЕНТА К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Рассмотрены важнейшие компоненты психологической подготовки студентов к самостоятельной профессиональной деятельности.*

Высшее образование предполагает подготовку специалистов широкого профиля, сочетающих глубокие знания по всему комплексу теоретических и прикладных дисциплин с умением находить принципиально новые решения производственных и научных задач, пополнять и углублять свои знания, ориентироваться в растущем потоке научно-технической и общественно-политической информации. При этом особое значение приобретает достижение оптимального сочетания знаний и творческих способностей человека, позволяющие ему после окончания вуза самостоятельно повышать уровень образования и профессионализма.

Профессионально-психологическая готовность выпускника вуза к деятельности по его окончании предполагает знание им будущих обязанностей, правильное использование своих знаний и опыта, сохранение самоконтроля и способность перестраиваться в зависимости от конкретной обстановки. Это и есть решающее условие быстрой адаптации молодого специалиста к новым условиям. По своей сути такая готовность представляет собой единство устойчивых и ситуативных установок на активные и целесообразные действия.

В структуре профессионально-психологической готовности студента к будущей деятельности можно выделить следующие компоненты:

- мотивационный (положительное отношение к профессии, интерес к ней);
- ориентационный (знания и представления об особенностях и условиях профессиональной деятельности, её требованиях к личности);
- операционный (владение способами и приемами будущей работы, необходимыми знаниями и навыками, познавательными процессами анализа, синтеза, сравнения, обобщения);
- волевой (самоконтроль, умение управлять своими действиями);

- оценочный (самооценка своей подготовленности и соответствия ее требованиям выбранной профессии);
- мобилизационно-настроечный (оценка предстоящих действий, возможных трудностей).

Психологическую готовность студентов к будущей трудовой деятельности следует рассматривать, прежде всего, учитывая роль мотивации и характер познавательных процессов. Стадиями ее формирования являются: осведомленность о профессии; приобретение новых знаний, необходимых навыков для реализации профессиональной деятельности; укрепление положительной мотивации к выбранной сфере деятельности, повышение требовательности к себе, самокритичность.

Показателями уровня профессионально-психологической подготовки студентов являются изменения, степень выраженности, сформированности ее основных компонентов и прежде всего такой общий показатель, как способность решать реальные профессиональные задачи.

Сложность проблемы профессионально-психологической готовности студентов, будущих специалистов, заключается в том, что выработка необходимых качеств еще не гарантирует успешность их деятельности. Очень важен процесс адаптации к ней. Об уровне подготовки студентов можно судить по времени, необходимому для обретения самостоятельности в деятельности по окончании вуза. Полная профессиональная адаптация молодых специалистов характеризуется временем, необходимым для достижения эталонной производительности труда и качества работы на должности, отвечающей профилю их подготовки.

Об уровне психологической готовности молодых специалистов можно судить так же по тому, как они сами оценивают свою профессиональную состоятельность. В большинстве случаев им достаточно менее одного года, чтобы войти в курс дела, то есть почувствовать уверенность в себе.

Успешность формирования профессионально-психологической готовности студентов и ее компонентов зависит от ряда условий, прежде всего от внутреннего принятия учащимися будущей своей профессии, отношения к ней, которое обусловлено их потребностью к познанию. Исследования показывают, что студенты, глубоко осознавшие цель учебно-воспитательного процесса в вузе, задачи будущей профессии, становятся хорошими специалистами. Соответственно, в учебно-воспитательной работе важно добиваться перерастания узких частных целей и мотивов в цели и мотивы более широкой социальной значимости у одних студентов, либо умения конкретизировать общественные цели, осознания и переосмысления узколичностных целей и мотивов – у других.

Вузовские педагоги располагают широким арсеналом средств, побуждающих студентов к целенаправленной работе. Важным является разъяснение студентам значимости того или иного учебного материала, его места в учебной программе, познавательное и практическое значение изучаемого материала, целевое назначение отдельных занятий. Опытные педагоги дают студентам задания для лучшего усвоения той или иной темы: прочитать определенную литературу, подобрать примеры из жизни, самостоятельно раскрыть существенную сторону изучаемой проблемы, её связь с будущей профессиональной деятельностью.

Изучение профилирующих дисциплин дает возможность развивать у студентов качества, входящие в структуру их психологической готовности к будущей работе, показать на практических примерах, какие профессионально необходимые психические процессы, психические образования и свойства личности способствуют успеху профессиональной деятельности. Специалист должен быть психологически готов к работе в различных ситуациях. При организации учебного процесса этому способствует:

- решение задач с недостаточной исходной информацией;
- введение в задания неожиданных усложнений;
- постановка задач, требующих самостоятельного выбора способа решения из нескольких возможных;
- создание ситуаций, ведущих к частичной неудаче и требующих в дальнейшем повышения активности обучаемых;
- постановка задач, требующих немедленного перехода к самостоятельным действиям.

В формировании психологической готовности студентов к работе по окончании вуза большую роль играет самовоспитание. Профессиональное самовоспитание – сознательная, целенаправленная, систематическая деятельность личности по развитию и совершенствованию у себя качеств, соответствующих общественно значимому нравственному идеалу, а также способностей, умений и навыков, требуемых выбранной человеком профессией.

Потребность в профессиональном самовоспитании является показателем социальной зрелости личности. Профессиональное самовоспитание способствует тому, что получаемая студентами из разных источников информация воспринимается, оценивается и используется ими в соответствии с задачами формирования у себя профессиональных качеств.

Основной вид деятельности студентов, способствующий их профессиональному самовоспитанию – учебно-познавательная деятельность, подготавливающая их к будущей профессии. Для формирования профессиональных знаний необходимо воздействовать не только на познавательные процессы, но и на направленность личности, её чувства, волю, интересы. При этом решающее значение имеет организация учебной деятельности студентов. Знания, подлежащие усвоению, не могут быть переданы в готовом виде, путем сообщения или показа. Они могут быть усвоены только в результате определенной деятельности обучаемых. Студент лучше овладевает знаниями на основе активизации своих познавательных процессов, если его действия побуждаются ответственностью за профессиональную подготовку, чувством долга и другими положительными мотивами. Овладение знаниями предполагает их точное восприятие, осмысление, запоминание и практическое применение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Сорокопуд Ю. В.* Педагогика высшей школы. Ростов н/Д: Феникс, 2011.
2. *Столяренко Л. Д., Самыгин С. И., Столяренко В. Е.* Психология и педагогика. Ростов н/Д: Феникс, 2012.
3. *Дьяченко М. И.* Психология высшей школы. Минск: Харвест, 2006.

УДК 371

Канд. пед. наук, доц. ДЗАМПАЕВА Ж. Т.,  
канд. техн. наук, доц. МЕРЗЛОВ В. С.

### ДИНАМИКА ГЕНДЕРНОЙ АСИММЕТРИИ ППС СКГМИ (ГТУ)

*Проведен анализ изменения штатной численности мужчин и женщин в преподавательском коллективе СКГМИ (ГТУ) за период с 1986 по 2013 гг. Показано, что значение основного гендерного показателя (отношение числа мужчин к числу женщин), в 1986 г. составлявшее 2,11, к 2006 г. резко уменьшилось и стало равным 0,79, что было связано не только с изменением структуры направлений подготовки, но и с падением престижа вузовского преподавателя. Показано также, что в последние годы темпы изменения тендерной асимметрии значительно снизились, в 2013 г. значение основного показателя – 0,73.*

Вопросы, связанные с гендерной асимметрией и с гендерной дискриминацией в обществе в целом и в отдельных его сегментах, в последние десятилетия широко исследуются как в России, так и за рубежом. На рубеже тысячелетий проблема гендерной асимметрии («Женщины в 2000 году: равенство между мужчиной и женщиной, развитие и мир в XXI веке») обсуждалась даже на Генеральной ассамблее ООН, что свидетельствует о том, что данная проблема является одной из глобальных проблем современности.

Гендерная асимметрия проявляется в первую очередь в неравномерном представительстве женщин и мужчин в разных сферах деятельности, при этом концентрация женщин, как правило, имеет место в малопrestiжных, малооплачиваемых и мало доходных сферах. Приведем два примера. В современной России женщины составляют 53 % от всех жителей, но в Государственной Думе количество депутатов-женщин в течение 20 лет не превышало 10 %, лишь в Думе последнего созыва их 17 %. Женщины составляют более половины лиц с высшим образованием, однако их доходы в целом, по данным независимых исследований, составляют чуть более 40 % доходов мужчин. Женщин значительно меньше среди руководителей всех уровней, в том числе и руководителей в сфере высшего образования и науки. В целом, чем выше социальная ступень, тем жестче тендерная конкуренция, и, как правило, в этой конкуренции женщины проигрывают. В результате тендерная дискриминация сильнее выражена именно среди тех групп населения, которые более остальных ориентированы на профессиональную самореализацию и карьерный рост.

Следует отметить, что источниками гендерной асимметрии не всегда являются те или иные властные структуры или сложившиеся стереотипы. Падение престижа той или иной области деятельности, связанное, как правило, с относительным снижением уровня оплаты труда занятых в ней, неизбежно

приводит к оттоку из этой области в первую очередь мужчин. Подобные процессы имеют место на протяжении трех последних десятилетий в сфере профессионального образования. Ниже приведены результаты анализа изменений в профессорско-преподавательском составе (ППС) СКГМИ (ГТУ) за последние 27 лет, проведенного в тендерном ракурсе.

### Динамика гендерных изменений в ППС

Показатель	1986 г.			2006 г.			2013 г.		
	в сего	м уж.	ж ен.	в сего	м уж.	ж ен.	в сего	м уж.	ж ен.
Гендерный показатель	2,11			0,79			0,73		
Штатных преподавателей	3 11	2 11	1 00	4 23	1 87	2 36	4 44	1 87	2 57
Докт. наук, профессоров	1 5	1 4	1 1	5 5	4 9	6 6	5 7	4 9	8 8
Канд. наук, доцентов	1 84	1 46	3 8	1 60	9 1	6 9	1 89	9 8	9 1
Заведующих кафедрами	3 1	2 8	3 3	4 4	3 9	5 5	4 7	3 9	8 8
Деканов	6 6	6 6	– –	1 3	1 3	– –	1 3	1 0	3 3
Проректоров	5 5	5 5	– –	6 6	6 6	– –	7 7	6 6	1 1

Как видно из таблицы, доля женщин в общем числе штатных преподавателей СКГМИ (ГТУ) в течение анализируемого периода неуклонно возрасла (32,15 % в 1986 году, 55,8 % в 2006 г. и 57,9 % в 2013 г.), соответствующие значения основного гендерного показателя (отношение числа мужчин к числу женщин) приведены в таблице. Абсолютное число работающих на штатной основе преподавателей женщин за рассматриваемый период увеличилось в 2,57 раза, в то время как общее число штатных преподавателей выросло лишь в 1,43 раза.

Среди преподавателей, имеющих ученые степени и звания, доля женщин за рассматриваемый период увеличилась в 2,54 раза (докторов наук – в 8 раз, кандидатов наук – в 2,39 раза). Такая динамика особенно заметна на фоне изменений, происходивших в мужской части ППС – общая численность мужчин среди штатных преподавателей за 27 лет уменьшилась в 1,13 раза, число докторов наук увеличилось в 3,5 раза, а число кандидатов наук уменьшилось почти в 1,5 раза.

Резкое уменьшение численности преподавателей-мужчин произошло в период с 1986 по 2006 гг., за последние 7 лет их доля незначительно снизилась лишь за счет увеличения женской части ППС. Наиболее чувствительным стало уменьшение числа мужчин среди кандидатов наук: за 20 лет – в 1,6 раза. За последние 7 лет число докторов наук мужского пола не изменилось, число кандидатов наук выросло с 91 до 98, но в целом доля мужчин среди

остепененных преподавателей за эти 7 лет снизилась и в настоящее время составляет 59,76 % (в 2006 г. – 65,11 %, в 1986 г. – 80,4 %).

Увеличение числа и относительной доли женщин в ППС не могло не сказаться и на более широком их привлечении к руководству структурными подразделениями вуза. Число женщин, избранных заведующими кафедрами, за анализируемый период увеличилось с 9,7 до 17 процентов, среди деканов в настоящее время 3 женщины (23,1 %), появилась и женщина-проректор.

Существенное увеличение численности женщин в составе преподавательского коллектива вуза в значительной степени объясняется открытием новых специальностей, не относящихся к инженерно-техническому профилю. Достаточно сказать, что на выпускающих кафедрах 4-х факультетов (ФИТ, ФПП, ФЭУ и ФЭФ) в настоящее время работают 78 женщин, их доля в общей численности штатных преподавателей этих кафедр составляет более 80 %. На выпускающих кафедрах других 6-ти факультетов работают 49 женщин, что составляет 32,2 % от общей численности штатных преподавателей. Однако и на этих кафедрах в 1986 г. доля женщин составляла всего 13,3 %.

На остальных (не выпускающих) кафедрах доля женщин среди штатных преподавателей в 1986 г. составляла 40,9 %, в 2006 г. – 64,5 %, а в настоящее время – 66,7 %.

На основании проведенного анализа можно сделать 2 вывода:

1) Существенное увеличение доли женщин среди штатных преподавателей СКГМИ (ГТУ) нельзя объяснить только изменениями в структуре направлений подготовки, реализуемых в вузе. Причины увеличения доли женщин и, в еще большей степени, причины снижения доли мужчин в штатной численности ППС кроются в низком уровне оплаты труда преподавателей и соответствующем падении престижа вузовского преподавателя.

2) Наиболее существенные изменения в гендерных показателях ППС произошли в период с 1986 г. по 2006 г. В последующие годы темпы гендерных изменений существенно снизились.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Дзампаева Ж. Т.* Гендерные изменения в преподавательском коллективе СКГМИ за 20 лет // Труды СКГМИ (ГТУ). Вып. 13, 2006.
2. *Словарь гендерных терминов* // Под ред. А. Денисовой. М.: Информатика XXI век, 2002.
3. *Вовк Е.* Гендерная асимметрия и женские роли в современной России // Социальная реальность. 2006. № 3. С. 61–73.



*Канд. техн. наук, доц. УВАРОВ В. Ф.,  
канд. эконом. наук КРАСНЮК Л. В.,  
асс. ШЕВЕРОВА З. Н.,  
асс. МАЙРАНСАЕВ З. Р.*

**ОРГАНИЗАЦИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ПРИ ИНДИВИДУАЛЬНОМ ДОСТУПЕ  
К ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ ВУЗА  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

*В статье рассмотрены особенности учебного плана подготовки бакалавров, содержание, структура электронной версии учебного пособия по курсовому проектированию и эффективность применения учебного пособия при индивидуальном доступе к электронно-библиотечной системе вуза из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.*

Переход на двухуровневую подготовку выпускников вузов предусматривает составление новых учебных планов. При этом в сравнении с подготовкой инженеров продолжительность обучения студентов квалификации «бакалавр» уменьшена до 4-х лет.

Характеристика профессиональной деятельности бакалавров, в частности по направлению подготовки 270800 «Строительство», содержит следующие виды деятельности [1]:

- изыскательская и проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая и производственно-управленческая;
- экспериментально-исследовательская;
- монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная.

В области производственно-технологической и производственно-управленческой бакалавр должен решать следующие задачи:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- использование типовых методов контроля качества строительства;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- разработка оперативных планов работ первичного производственного подразделения;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения.

Профессиональная компетенция выпускника определяется видом производственной деятельности и обуславливает требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата. Применительно к дисциплине «Технологические процессы в строительстве», которая входит в состав базовой части профессионального цикла (Б.3), объем часов аудиторных и самостоятельной работы студентов бакалавров при сравнении с подготовкой студентов квалификации «инженер» уменьшился (табл. 1).

**Академические часы дисциплины**

Наименование дисциплины	Квалификация специалиста			
	инженер		бакалавр	
	распределение часов по семестрам			
	5 сем.	6 сем.	4 сем.	5 сем.
1	2	3	4	5
Технологические процессы в строительстве	2(1+0+1)	5(2+1+2)	3 (2+0+1)	3(1+1+1)

Как следует из данных табл. 1, произошло уменьшение практических занятий на 1 час и изменение структуры академических часов в 5-ом семестре. Кроме этого, произошло смещение времени изучения дисциплины на один семестр. Последнее изменение определяет снижение приобретённого уровня самостоятельной работы студентов до начала изучения дисциплины «Технологические процессы в строительстве».

Показателем уровня активности умственного труда студентов в течение семестра является количество итоговых контролей теоретических знаний и количество курсовых проектов. Эта характеристика приведена в табл. 2.

На основании данных табл. 2 следует сделать выводы о том, что ожидаемая интенсификация учебного процесса подтвердилась и что особенно важно, приблизительно в два раза вырос объём самостоятельной работы по курсовому проектированию.

Таблица 2

**Количество итоговых форм контроля знаний студентов**

№ п/п	Итоговая форма контроля	Квалификация специалистов	
		инженер	бакалавр
		распределение по семестрам	
		6 семестр	5 семестр
1	2	3	4
1	Всего часов занятий в неделю	25	27
2	Экзамены	4	4
3	Зачёты	6	6
4	Курсовое проектирование:		
	– проекты	1	2
	– работы	–	–

С учётом перечисленных изменений в учебном плане подготовки бакалавров и с целью оказания значительной помощи студентам в процессе курсового проектирования разработано учебное пособие для выполнения курсового проекта «Технологическая карта на разработку котлована и траншеи» [2].

Учебное пособие разработано на основе опыта организационной и методической работы, применённых при выполнении аналогичного проекта студентами квалификации «инженер». В приложения пособия включены необходимые нормативные издания и учебная литература. Объём авторской разработки составляет 370 страниц при общем объёме – 474 страницы. Элек-

тронная версия пособия предназначена для размещения на сайте СКГМИ (ГТУ) (библиотека), на рабочем столе кафедрального компьютера и содержит информацию, приведённую в табл. 3.

К нижеприведённой информации, содержащейся в табл. 3, целесообразно дополнить следующее.

В настоящее время в вузе утверждено положение о необходимости выполнения пояснительной записки дипломного проекта в машинописном варианте, а графической части проекта – в машинной графике. В связи с тем, что студенты 2-го курса в основном не владеют навыками машинописи, набор текста, большого количества таблиц, формул и технологических схем на 68 страницах пояснительной записки обуславливает значительную трудоёмкость проекта, увеличивает продолжительность выполнения проекта и, что особенно важно, приводит к использованию значительной части умственного потенциала на выполнение трудоёмкой и кропотливой технической работы, а не анализ технологических решений и результатов расчётов. Поэтому содержание в машинописном тексте белого варианта пояснительной записки приблизительно 70 % общего объёма записки (соответственно 30 % заполняется студентом) способствует рациональному применению и развитию умственных способностей студента, шаговому продвижению к приобретению навыков машинописи и значительно сокращается продолжительность разработки проекта.

Приведённая в папке 3 компьютерная программа вариантного проектирования предназначена для выполнения самоконтроля в процессе самостоятельной работы студентов, что позволяет студентам выполнять поиск ошибок и своевременно провести корректировку технологических расчётов.

Приобретение навыков работы с системой AUTOCAD является логическим продолжением дисциплины «Компьютерная графика», которую студенты изучают в 3-м семестре. Это достигается в курсовом проектировании тем, что студенты анализируют содержание трёх образцов графической части проекта, представленных в системе AUTOCAD (папка 4), и выполняют привязку соответствующих технологических решений к условиям производства строительных работ, указанных в задании на курсовой проект. При этом также выполняется шаговое развитие навыков работы с системой AUTOCAD с одновременным сокращением продолжительности работы над курсовым проектом.

В папке 5 содержится учебное пособие по курсовому проектированию, которое необходимо для изучения теории технологического проектирования, ознакомления студентов с примерами проектирования комплексных и ручных процессов и на страницы которого в пояснительной записке сделаны многократные ссылки. Использование электронной версии этого пособия исключает получение в библиотеке указанного пособия.

В папке 6 содержится сборник норм и расценок на выполнение земляных работ, который является основной нормативной литературой при проектировании земляных работ и на страницы которого в пояснительной записке сделаны многократные ссылки. Использование электронной версии нормативной литературы исключает получение в библиотеке указанной литературы.

Таблица 3

## Содержание и структура учебного пособия

Номер папки	Содержание	Объём, с., (МВ)	Автор
1	2	3	4
1	1. Последовательность подготовки к курсовому проектированию 2. Методические рекомендации для изучения теоретической части пособий с указанием разделов и страниц пособий. 3. Последовательность блоковых занятий с указанием разделов и страниц пояснительной записки.	5	Уваров В.Ф., Краснюк Л.В., Шеверова З.Н. Майрансаев З.Р.
2	1. Образец страниц беловика пояснительной записки, содержащий текст, таблицы исходных данных и общий вид формул с указанием соответствующих пособий и страниц, на которых приводятся необходимые сведения. 2. Образец страниц пояснительной записки для черновых записей, характеризующихся значительной сложностью и, как правило, многократно исправляемых. 3. Приведены примеры вариантного проектирования диспетчерского графика движения автосамосвалов.	92	—
3	1. Компьютерная программа технико-экономического обоснования экскаваторного комплекса машин.	(65KB)	Уваров В.Ф., Краснюк Л.В.,
4	1. Образцы графической части проекта в системе AUTOCAD.	(2.92MB)	Уваров В.Ф., Краснюк Л.В.,
5	1. Учебное пособие. Рекомендовано Министерством архитектуры и строительной политики РСО-Алания, изд. 2-е доп. М. : Издательство АСВ, 2007.	272, (7.92MB)	Уваров В.Ф., Краснюк Л.В.,
6	1. ЕНиР. Сборник Е 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. М.: Стройиздат, 1988	106, (4.02MB)	Коллектив авторов

Таким образом, размещение учебного пособия на сайте СКГМИ (ГТУ) позволяет студентам дневной и заочной формы обучения войти в Интернет и самостоятельно выполнить курсовой проект. При этом студенты могут сделать распечатку текстовой части на принтере и составить всю пояснительную записку в машинописном варианте. Кроме этого у студентов появляется возможность сохранить на рабочем столе личного компьютера свой курсовой проект, который, как правило, служит основой для разработки соответствующей технологической карты дипломного проекта, а также будет полезен в период работы в строительном производстве.

На основании изложенного следует сделать вывод о том, что размещение учебного пособия на сайте библиотеки СКГМИ (ГТУ) и организация индивидуального доступа к электронно-библиотечной системе вуза из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, способствует решению следующих задач учебного процесса:

1. развитию способностей самостоятельного выполнения курсового проекта;
2. обретению навыков технологического проектирования строительных процессов;
3. шаговому приобретению навыков машинописи и работы с системой AUTOCAD;
4. своевременной защите курсового проекта по дисциплине «Технологические процессы в строительстве».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению 270800 "Строительство" (квалификация (степень) « бакалавр»). Министерство образования и науки РФ приказ от 18.01.10 г. № 54.

2. Технологические процессы в строительстве: Учебное пособие для выполнения курсового проекта «Технологическая карта на разработку котлована и траншеи». Сайт [www.skgmi-gtu.ru](http://www.skgmi-gtu.ru), раздел «Библиотека», курсовое проектирование.



УДК 656. 13

*Канд. техн. наук, доц. ЦОРИЕВ С. О.,  
канд. техн. наук, доц. КОРТИЕВ Л. И.*

#### **МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

(Мнение специалистов-ученых)

*В статье предлагаются некоторые мероприятия по обеспечению безопасности участников дорожного движения в РФ и РСО-Алания: введение для всех водителей транспортных средств нового порядка, предусматривающего передачу экзамена по Правилам дорожного движения каждые*

*пять лет; введение переквалификации сотрудников ГИБДД также каждые пять лет; прием в ГИБДД людей только с высокими моральными качествами, имеющих специальное образование в области организации дорожного движения; проведение экспертиз проектно-сметной документации на дорожные работы по вопросам безопасности дорожного движения*

### **Состояние безопасности участников дорожного движения**

Под безопасностью участников дорожного движения понимают степень защищенности его участников (водителей, пассажиров и пешеходов) от дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и их последствий. ДТП являются одной из важнейших мировых угроз здоровью и жизни людей.

Степень защищенности участников дорожного движения зависит от комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения. В настоящее время в Российской Федерации имеется много факторов, способствующих не повышению, а снижению степени безопасности участников дорожного движения и возрастанию числа ДТП. Жертвы ДТП в Российской Федерации исчисляются сотнями тысяч.

Рассмотрим наиболее общий фактор и некоторые конкретные причины в системе организации дорожного движения, влияющие на показатели безопасности дорожного движения (БДД).

Наиболее общий фактор, снижающий показатель безопасности участников дорожного движения, – это отношение общества (органов государственной власти и отдельных граждан) к вопросам транспортного движения на дорогах и обеспечения безопасности участников дорожного движения. На современном этапе развития государства отношение к организации дорожного движения как одной из важнейших сторон жизни общества требует к себе особого внимания. О том, что на дорогах страны гибнут люди тысячами, как на войне, свидетельствует статистика.

В России статистика аварийности за 2010 год выглядит следующим образом. Произошло 199 430 ДТП, в которых погибли 26 567 человек, а 25 0635 человек получили ранения различной степени тяжести. Из них 20 262 ДТП произошли с участием детей (почти десятая часть), в которых 898 детей погибли, а 21 149 получили ранения. По вине пьяных водителей произошло 11 845 ДТП, в которых 1 954 человека погибли, а 1 7280 получили ранения различной степени тяжести.

За 2011 год все показатели безопасности участников дорожного движения на дорогах страны стали хуже: количество ДТП увеличилось до 199 868, то есть выросло на 0,2 %; число погибших в авариях составило 27 953 (выросло по сравнению с 2010 годом на 5,2 %), число раненых на дорогах страны выросло до 251 848, то есть на 0,4 %.

За 2012 год статистика ДТП по России выглядит еще хуже. Общее число ДТП составило 203 597 (выросло по сравнению с 2011 годом на 1,9 %), число погибших в авариях – 27 991 (выросло на 0,1 %), число раненых на дорогах России – 258 618 (выросло на 2,7 %). При этом тяжесть последствий (количество погибших на 100 пострадавших) составила 9,2.

Количество ДТП растет с каждым годом и соответственно растет число погибших. Количество пострадавших за один год (раненых и погибших) рав-

няется почти числу жителей г. Владикавказа, где проживает чуть больше 300 000 человек.

В РСО-Алания статистика ДТП в процентном отношении за указанные годы еще хуже, чем в целом по России. Рост ДТП в республике за два месяца 2013 года к аналогичному периоду прошлого года составил 34%, а смертность возросла на 29,4 %. Эти проценты роста намного превышают общероссийские показатели. Водителям в РСО-Алания, да и всему народу республики, надо серьезно призадуматься над этими цифрами, над проблемой сохранения народа.

Полезно сравнить указанную статистику с аналогичной в США. В пересчете на 100 000 автомобилей на территории России в год в ДТП погибает 70 человек, а в США – только 15. Составленная в США статистика за последние 15 лет выявила значительное сокращение общего количества ДТП, которое составило около 21 %. В нашей же стране число ДТП стабильно растет, особенно в РСО-Алания.

Приведенная статистика показывает, что настало время, когда общество в срочном порядке нуждается в воспитании каждого члена общества в духе уважения к правилам дорожного движения. Она также убеждает, что актуальной задачей дня стало наведение организационного порядка в дорожном движении в России и в РСО-Алания, в частности.

Можно твердо утверждать, что большинство несчастных случаев происходит по вине водителей, движущихся с превышением допустимой скорости движения, нарушающих правила обгона и объезда и другие требования Правил дорожного движения (ПДД). Поэтому практика внедрения камер видеオフィкации движения на дорогах безусловно является своевременной и приносит положительные результаты. Однако необходимо установить видеонаблюдение больше и фиксировать все случаи выезда на встречную полосу движения на всех загруженных участках дорог.

Приходится констатировать, что меры по совершенствованию управления дорожным движением и, в особенности, по увеличению пропускной способности дорог (улиц, в частности) в значительной степени отстают от темпов роста числа автотранспортных средств, выезжающих ежедневно на дороги, и это стало одной из основных причин роста аварийности и гибели людей. Анализ состояния движения на улично-дорожной сети г. Владикавказа показывает, что ширина проезжих частей дорог не может удовлетворять требованиям современного парка автомашин и это приводит к возникновению многочисленных заторов на улицах города. При этом некоторые недостаточно уравновешенные водители выезжают на тротуары и полосы встречного движения и создают аварийные ситуации. На их негативном примере получают отрицательный урок и другие водители, которые также начинают нарушать ПДД.

### **Психологические аспекты улучшения работы по профилактике ДТП**

Проблему повышения безопасности нельзя рассматривать в отрыве от обстановки в стране. Она тесно связана с отношением членов общества к закону, с их дисциплиной, традициями поведения на улицах и дорогах, традициями поведения за рулем автомашины. Из-за своей массовости проблема организа-

ции дорожного движения становится частью работы по укреплению общественной дисциплины и развития правовой культуры населения. Известно, что хорошие традиции поведения на дорогах имеются у водителей в Англии и Франции, где водители великодушно прощают ошибки друг другу, уступают дорогу и никогда не подрезают никого. В нашей стране все наоборот, поэтому в стране давно назрела проблема воспитания населения, направленная на реализацию новых подходов к обеспечению БДД в современных условиях.

В первую очередь необходимо рассматривать психологическую подготовленность водителей с позиций инженерной психологии, соответствие их психологической подготовки возлагаемым на них обязанностям. И эту проблему должны решать автошколы, медкомиссии и ГИБДД совместно. В автошколах в процессе обучения должны выявлять психофизиологические особенности обучаемых и отчислять тех, которые в принципе не соответствуют работе водителя. Не все желающие должны становиться водителями: психически неуравновешенным людям, наркоманам и пьяницам права на вождение автомобиля не должны выдаваться вовсе. Необходимо ввести такой порядок, при котором каждый водитель через каждые пять лет пересдает экзамен по Правилам дорожного движения. Работники ГИБДД при выдаче прав на вождение автомобиля должны проявлять гражданскую ответственность и быть неподкупными.

Необходимо обратить особое внимание на психологическую подготовку не только водителей транспортных средств, но и работников органов АМС и ГИБДД, ответственных за профилактику ДТП и организацию БДД, за расширение проезжих частей дорог и др. В этой сфере должны работать весьма ответственные люди, понимающие сложность стоящих перед ними задач. Необходимо комплекс мер по ужесточению профессионально-психологического отбора сотрудников ГИБДД с определением моральных качеств, культуры, образованности личности, воспитанности. Считаем необходимым подвергать их аттестации каждые пять лет, а перед аттестацией за месяц (или два) публиковать в официальной республиканской газете список подлежащих аттестации сотрудников с целью сбора и систематизации отзывов о них. На анонимки можно не обращать никакого внимания. В любом случае такая мера будет способствовать очищению рядов ГИБДД от нечестных сотрудников, а многим поможет воздержаться от ошибок в работе.

Вызывает серьезные нарекания работа технических и ремонтно-строительных служб, которая самым серьезным образом сказывается на состоянии аварийности на дорогах. Отсутствие ограждений перед разрушенными участками проезжих частей приводит к авариям с тяжкими последствиями. Машины, попадая в ямы на проезжей части на скорости 90 км/ч, меняют траекторию движения и совершают ДТП, а при анализе таких ДТП работники ГИБДД чаще всего делают заключение, что водитель не справился с управлением автомашиной, хотя в этих ситуациях виноваты ремонтники, которые своевременно не приводят в надлежащее состояние асфальтобетонное покрытие дороги. В городе при движении на скорости 60 км/ч попадание переднего колеса автомашины в глубокую яму или в открытый люк, что случается также из-за неудовлетворительной работы службы эксплуатации, приводит часто к черепно-мозговым травмам.

## Организационно-административные аспекты улучшения профилактики ДТП

Выше было отмечено, что безопасность на улично-дорожной сети (УДС) ухудшается из-за того, что рост числа автотранспортных средств не сопровождается соответствующим развитием улично-дорожной сети, расширением улиц. Например, нынешняя схема УДС г. Владикавказа разработана в середине прошлого века, когда по улицам города двигались всего лишь единицы транспортных средств. В настоящее время почти на каждого второго жителя города приходится автомашина, однако при этом ширина улиц осталась прежней, а на некоторых участках произошло даже сужение тротуаров и проезжей части из-за строительства новых домов или открытия торговых и пр. точек.

Организация торговой или сервисной точки на первом этаже зданий вызывает сужение тротуара на 1,5–2 м. Около этих точек на первой полосе проезжей части останавливаются автотранспортные средства, и это приводит к необходимости смещения потока движущихся транспортных средств на вторую полосу движения, что создает на ней аварийные ситуации. Расширение же проезжей части улицы в ближайшей перспективе при этом становится невозможным. Таким образом, всякая выдача разрешения исполнительной властью города на открытие торговых и др. точек на улицах с интенсивным транспортным движением приводит к осложнению дорожной ситуации. Мы полагаем, что настало время наладить четкий контроль за вопросами реконструкции таких важных, с точки зрения обеспечения БДД, улиц и прилегающих к ним зданий и сооружений. Любое проектное решение, касающееся этих улиц, зданий и сооружений, должно получать научное сопровождение (экспертизу) у аттестованных специалистов по организации и безопасности дорожного движения. При этом имеются в виду не только проекты реконструкции основных транспортных магистралей города, но и вся разрешительная документация архитектурных служб, схемы уширений улиц, сметы и дефектные акты на планируемые дорожные работы.

УДС города Владикавказа требует незамедлительного «хирургического» вмешательства со стороны АМС города. Там, где это возможно, следует расширить проезжую часть улиц за счет сужения излишне широких тротуаров. К устройству же торговых и др. точек, барьерных заборных ограждений надо подходить весьма осторожно (даже настороженно) и отказываться от них при отсутствии научного обоснования по БДД. Следует задуматься и о санитарной вырубке некоторых рядов деревьев на тех улицах, где часто образуются заторы. Недостаточность парковочных мест приводит на некоторых улицах города к транспортному коллапсу (ул. Ленина, Джанаева, Горького, Димитрова, Тельмана (в районе ГМИ) и в др. местах), поэтому данный вопрос требует безотлагательного решения на научной основе. Необходимость устранения транспортного коллапса в городе Владикавказе снова настойчиво выдвигает идею строительства скоростной магистральной дороги по набережной вдоль реки Терек под существующими мостами. На данном этапе отдельные чиновники, находящиеся в стороне от проблем безопасности движения, к этому вопросу относятся скептически, но своего решения не предлагают. Однако нам представляется, что другого решения проблемы нет и городу некуда

даться от такого решения. Это единственная возможность нормализации движения внутригородского транспорта в ближайшее время и в отдаленной перспективе. Решительный шаг в этом направлении со стороны руководства АМС города будет являться проявлением их уважения к согражданам.

**Выводы:**

1. Бесплатная пропаганда культуры и безопасности дорожного движения должна стать на государственном телевидении и др. СМИ ежедневной задачей общества.

2. Необходимо срочно добиться такого положения в обществе, чтобы каждый понимал, что проблема обеспечения безопасности участников дорожного движения сегодня поставлена развитием человечества на уровень задач государственной важности.

3. Обеспечение безопасности дорожного движения должно вестись на основе подхода к ней как к проблеме социального обслуживания. Она должна решаться не только карательными мерами, но и разумной организацией дорожного движения, расширением проезжих частей дорог и др. методами.

4. Необходимо ужесточить требования при сдаче экзаменов на право вождения автомобиля с учетом психофизиологических особенностей водителя, надлежащего уровня развития правосознания, способности его не угрожать безопасности других участников дорожного движения. Проводить переэкзаменовку водителей на знание Правил дорожного движения каждые пять лет.

5. Правительству РСО-Алания, АМС г. Владикавказа, заказчикам проектно-сметной документации принять решение, обязывающее:

– при проектировании улиц и сносе старых зданий в городе, отступать от тротуара с таким расчетом, чтобы можно было в обозримом будущем расширить проезжую часть улицы;

– проводить экспертизу всей проектно-сметной документации (научное сопровождение) по вопросам БДД.



УДК 656.13

*Канд. техн. наук, доц. ЦОРИЕВ С. О.*

**ВЛИЯНИЕ ТОНИРОВКИ СТЕКОЛ АВТОМАШИН  
НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

*В статье приводятся требования ГОСТ к тонировке автомобильных стекол и современное понятие обзорности с места водителя; доказываемся целесообразность принятия закона, запрещающего тонировку стекол автомашин (как передних, так и задних стекол), так как прозрачность стекол способствует снижению количества дорожно-транспортных происшествий.*

Специалистам, изучающим проблему безопасности участников дорожного движения, известно, что тонировка стекол приводит к ухудшению видимости дороги и дорожной обстановки, созданию аварийных ситуаций и к авариям

ям. Однако многие молодые люди платят немалые деньги для того, чтобы затемнить стекла автомашины и создать уголок, закрытый от посторонних глаз. В результате проведенных с молодыми людьми многочисленных бесед было выяснено, что тонируют стекла ради создания интимного уголка для себя и своей девушки. Убедить молодого человека, что безопасность его жизни стоит намного дороже удовольствий, получаемых им в созданном интимном уголке, не всегда удается. Вопрос здесь упирается в психологию человека, в извечную «авось пронесет». Конечно здесь много работы для психологов, мы же полагаем, что свои проблемы любовного характера водителям надо решать в других местах.

Другая группа людей (бандиты) тонирует стекла автомашин для того, чтобы скрыть себя и свое оружие от посторонних глаз. Водителям-бандитам и их подельникам тонировка нужна. Можно сидеть на заднем сидении автомашины, держать автоматы наперевес и дожидаться очередной жертвы. Ни окружающие люди, ни сотрудники ДПС ничего не заметят, пока не заставят сидящих в салоне автомашины опустить стекла или открыть двери автомашины. Кто подсчитал число сотрудников, расстрелянных из таких машин. Никто не подсчитал. Однако значительное количество водителей и их адвокатов выступают против запрещения тонировки стекол. Находятся адвокаты, которые всячески пытаются доказать безобидность наличия тонировки на стеклах автомашин. При этом игнорируют требования безопасности участников дорожного движения, используют различные юридические ухищрения для доказательства своей точки зрения. При этом начисто забывают о том, что важнее жизни людей нет ничего. Называя черное белым, такие юристы ведут себя аморально по отношению к добросовестным участникам дорожного движения (водителям, пешеходам, пассажирам).

Для доказательства своей точки зрения мы рассмотрим вопрос тонировки стекол автомашин с точки зрения закона. В пункте 7.3 Перечня неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств, записано, что «запрещается эксплуатация транспортных средств, если установлены дополнительные предметы или нанесены покрытия, ограничивающие обзорность с места водителя» [1]. В том, что пленка, наклеенная на стекло, является покрытием стекол, здравомыслящие люди сомневаться не могут. Утверждать, что наклеенная пленка не является покрытием, более, чем странно. Таким образом, закон требует не ограничивать обзорность.

Обзорность с места водителя – одно из главных потребительских качеств автомашины. От этого показателя качества автомашины зависит многое в предотвращении дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Обзорность характеризуется площадью пространства, обзореваемого с места водителя, то есть не заслоняемого кузовом и другими элементами автомашины при обзоре. Достаточно часто приходится ехать задним ходом, поэтому обзорность и при заднем ходе должна быть достаточной. В течение многих лет конструктора автомашин последовательно улучшали обзорность. И только с появлением тонированных стекол обзорность резко ухудшилась.

Требования к тонировке стекол регламентируются п. 2.2.4 ГОСТ 5727-88 (стекло безопасное для наземного транспорта), в соответствии с которым светопропускание ветровых стекол автотранспорта должно быть не менее 75 %, стекол передних дверей – не менее 70 % [2]. Кроме того, тонированные

ветровые (лобовые) стекла не должны искажать правильное восприятие белого, желтого, красного, зеленого и голубого цветов. Однако надо знать, что даже новое лобовое стекло автомобиля типа триплекс поглощает 15–20 % светового потока, а старое потертое щетками и дорожной пылью – более 20 %, то есть оно практически не имеет запаса для тонировки.

Теоретически лобовое стекло можно было бы тонировать пленкой типа SP 90, а передние двери – пленкой SP 80, которые пропускают свет на 90 и 80 процентов соответственно. Но пленки с такими параметрами на вид практически прозрачны и используются только для укрепления стекол и, как правило, не используются водителями для тонировки. Применяемые же при тонировке даже самые светлые пленки SP 35 и PGC 30 указанным требованиям ГОСТ не удовлетворяют. Следовательно, любая тонировка лобового стекла и стекол передних дверей незаконна.

Сейчас приняты МВД РФ серьезные меры по снятию тонировки с лобовых стекол и стекол передних дверей автомашин. Однако нам представляется, что приняты только полумеры. Необходимо полностью запретить тонировку стекол. В пункте 7.3 указанного Перечня неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств говорится об обзорности в целом без указания конкретных стекол. Следовательно, тонировать какие-либо стекла не допустимо, поскольку обзорность ухудшается.

Проблему тонировки стекол необходимо рассматривать во взаимосвязи с теми неудобствами, которые создает затонированная автомашина другим участникам дорожного движения. Эту проблему нельзя рассматривать односторонне только с точки зрения водителя тонированной автомашины. Одно дело, когда ухудшается обзорность только для водителя тонированной машины, и другое дело, когда обзор пространства на дороге ухудшается для остальных водителей. Необходимо исследовать этот вопрос с учетом мнения других водителей о влиянии тонировки чужих автомобилей на безопасность дорожного движения. Ухудшают или нет автомашины с тонированными стеклами обзорность пространства остальным участникам дорожного движения? Однозначно, да. Ведь тонированные стекла лишают других участников дорожного движения возможности видеть обстановку на тех участках дороги, которые закрываются такими автомашинами. Например, при выполнении левого поворота на перекрестке, когда автомашины, которым необходимо совершить левый поворот, становятся в центре перекрестка рядом друг с другом и ждут возможности закончить маневр в соответствии с п. 13.4 Правил [3]. Если бы обеспечивался в этой ситуации обзор дороги за тонированной автомашиной, то можно было бы во многих случаях завершить маневр не дожидаясь момента, когда уедет с перекрестка рядом стоящая затонированная автомашина, через стекла которой ничего не видно. Однако из-за отсутствия обзора приходится стоять и ждать смены сигнала светофора: ехать нельзя, так как можно получить удар в правый бок от автомобиля, который едет в прямом направлении и не меняет направление движения. О том, что встречных автомашин, которым необходимо ехать прямо, за тонированными транспортными средствами не было и можно было безаварийно завершить левый поворот, становится известно только после разъезда автомашин в разные стороны. Понятно, что из-за тонированных автомашин многократно снижается пропускная способность перекрестков и при этом повышается аварийность.

Даже без детальной разборки дорожных ситуаций можно утверждать, что из-за тонировки автомобилей совершается значительное количество аварий, так как не все водители в силу своих психофизиологических особенностей способны выстоять на месте до смены сигнала светофора и выскакивают с целью завершения левого поворота. К этому подталкивают их и те водители, которые стояли под запрещающим сигналом светофора до смены сигнала, но начинают движение сразу после разрешающего сигнала светофора и не дают возможности стоящим на перекрестке автомашинам завершить поворот. В нарушение требований Правил дорожного движения (п. 13.8) они «срываются» мгновенно с места, как только загорается для них зеленый сигнал светофора и создают аварийную ситуацию. При этом многие из них уверены, что они не обязаны давать возможность завершить маневр стоявшим на перекрестке автомашинам (выучить правила дорожного движения до конца многие просто не в состоянии).

Не только в ситуациях на перекрестке, но и при движении автомашины по своей полосе в прямом направлении обзорность пространства через затемненные задние стекла впереди идущего транспорта практически нулевая и лишает водителя, который едет сзади, возможности прогнозировать дорожную ситуацию. А отсутствие у водителей возможности прогнозировать дорожную ситуацию приводит к ДТП. Пока не появились на дороге тонированные автомашины, пространство впереди просматривалось через три-четыре автомашины и этого было достаточно для прогнозирования дорожной ситуации. Полагаем, что решение вопроса тонировки стекол лежит в психологической плоскости, поэтому необходимо заняться воспитанием водителей в средствах массовой информации более интенсивно. Однако нужны кардинальные меры и со стороны государственной власти по запрещению всякой тонировки любых стекол на автомашинах.

#### **Выводы:**

1. Запрещение тонировки ветрового (лобового) стекла и стекол передних дверей более чем на 25 и 30 % соответственно является своевременным и полезным решением, так как приводит к снижению количества аварий на дорогах.

2. Следующим этапом должно стать запрещение тонировки всех стекол автомашин, так как это приведет к еще большему снижению количества ДТП, особенно в городах с интенсивным движением транспорта.

3. Необходимо ввести такой порядок, когда при составлении акта на ДТП, инспектор ГИБДД будет обязан указывать степень тонировки стекол автомашин, участвовавших в автоаварии (в акте указывать степень затемнения всех стекол автомашины). Такие сведения помогут обосновать необходимость снятия всякой тонировки со стекол автомашин.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Перечень неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств (в ред. Постановления Правительства РФ от 10.05.2010 № 316).

2. ГОСТ 5727–88. Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия.

3. Правила дорожного движения. М., 2013.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОЛОГИЯ И ГОРНОЕ ДЕЛО

<i>Гуриев Т. С., Макоева И. Т.</i> Исследование метрических параметров мульды сдвижения .....	3
<i>Колесникова А. М.</i> О первичной природе пород буронской кристаллической толщи, связь с процессами рудообразования (Горная Осетия) ....	6
<i>Колесникова А. М.</i> Стратиграфическое положение, петрографические и петрохимические особенности фельзитов Буруна (Горная Осетия).....	15

### ОБОГАЩЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Сыромятников В. В.</i> Взаимосвязанное управление процессами измельчения и флотации полиметаллических руд .....	27
<i>Евдокимов С. И., Евдокимов В. С.</i> Ресурсосберегающая технология глубокой переработки техногенного сырья .....	31

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И МЕХАНИКА

<i>Петров Ю. С., Рогачев Л. В., Масков С. П.</i> Особенности каскадного соединения пассивных четырехполосников.....	42
<i>Петров Ю. С., Масков Ю. П., Гуриев Р. Р., Грищенко А. С.</i> Экспериментальные исследования электротяговых блуждающих токов на подземных горных предприятиях .....	47
<i>Саханский Ю. В., Грищенко А. С.</i> Факторы стороннего энергетического воздействия на неэлектрические системы инициирования взрывов....	56

### АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

<i>Манукян А. Х.</i> Подстропильная конструкция .....	61
---	----

### ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

<i>Кабьшев А. М., Спивак О. С.</i> Контроллер микроклимата .....	66
<i>Ширяев А. В.</i> Дистанционный датчик СВЧ-излучения с детекторным приемником .....	69
<i>Яблочкина Г. И., Агаев В. В.</i> Влияние условия вывода люминесцентного излучения на изменение в спектре люминесценции фосфида индия.....	71

### ЭКОНОМИКА

<i>Домбровская О. А., Цаголова А. С.</i> Венчурное инвестирование в инновационной экономике: мировые тенденции и российские перспективы ..	75
<i>Матевосян А. Х., Резниченко Л. И.</i> Динамика трудовых ресурсов РСО-Алания.....	78
<i>Резниченко Л. И., Матевосян А. Х.</i> Источники инновационного финансирования.....	81

<i>Цокова В. А.</i> Преобразования налоговой системы России в эпоху Петра I.....	83
<i>Хетагурова Т. Г., Хетагурова И. Ю.</i> Экономические аспекты разработки техногенных месторождений .....	85

### **ЭКОЛОГИЯ**

<i>Келоев Т. А., Гудиева И. Н.</i> Геофизика раскрывает тайны Вселенной.....	90
<i>Келоев Т. А., Гудиева И. Н.</i> Исследование устойчивого состояния атмосферы Земли методами геодезии и геофизики.....	97
<i>Цгоев Т. Ф., Босиков И. И.</i> Автотранспортное шумовое воздействие на среду и факторы, влияющие на его уровень и распространение .....	105
<i>Босиков И. И., Цгоев Т. Ф.</i> Виды негативного воздействия транспортного комплекса на окружающую среду .....	113

### **ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ**

<i>Качмазова Д. М., Нарикаева Л. С.</i> Определение предмета договора аренды как обязательное условие для его заключения.....	120
---	-----

### **ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

<i>Алборов Н. Н.</i> Тема патриотизма в народной афористике осетин.....	125
<i>Калустьянц Ж. С.</i> Свобода личности в социальном измерении .....	129
<i>Калустьянц Ж. С., Сергеева И. В.</i> Семантика условия в продолженной форме английского научно-технического текста .....	134
<i>Кавинская Н. В.</i> Влияние институциональных факторов на развитие молодой городской семьи.....	139
<i>Ревазов В. Ч.</i> Типы профессионального самоопределения студенческой молодежи.....	141
<i>Умаханова И. М.</i> Психолого-профессиональная готовность студента к самостоятельной деятельности .....	145

### **РАЗНОЕ**

<i>Дзампаева Ж. Т., Мерзлов В. С.</i> Динамика гендерной асимметрии ППС СКГМИ (ГТУ).....	148
<i>Уваров В. Ф., Краснюк Л. В., Шеверова З. Н., Майрансаев З. Р.</i> Организация курсового проектирования при индивидуальном доступе к электронно-библиотечной системе вуза пользователей сети Интернет.....	151
<i>Цориев С. О., Кортиев Л. И.</i> Мероприятия по обеспечению безопасности участников дорожного движения (Мнение специалистов-ученых)....	155
<i>Цориев С. О.</i> Влияние тонировки стекол автомашин на безопасность дорожного движения.....	160

# ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО  
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА  
(ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

ВЫПУСК ДВАДЦАТЫЙ

2013