

УДК 314.122.66

## О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ТРАНСГРАНИЧНОГО МЕЖЭТНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

**О. В. Тиханьчев** *Кандидат технических наук, профессор,  
Академия военных наук,  
г. Москва, Россия,*  
**Е. О. Тиханьчева** *студентка,  
Финансовый университет  
при Правительстве РФ,  
филиал в г. Краснодар, Россия*

## AN APPROACH TO THE SIMULATION OF STAFF REFINED MATHEMATICAL INTERETHNIC INTERACTION

**O. V. Tikhanychev** *Candidate of Technical Sciences, professor,  
Academy of Military Sciences,  
Moscow, Russia,*  
**E. O. Tikhanycheva** *student,  
Financial University  
under the Government of the Russian Federation,  
filial, Krasnodar, Russia*

**Summary.** Considered polls impact analysis of the state border on interethnic relations. It was found that the existing models describe the process of inter-ethnic interaction not adequately. This is due to a weak influence on the registration of certain process factors. Formulated the refined model, which takes into account, among other factors, the phenomenon of the so-called «breakdown voltage».

**Keywords:** model of interaction; ethnos; the tension of drive; interstate borders; breakdown voltage.

Одной из важнейших прикладных научных задач, имеющих практическое значение для эффективной организации государственного и муниципального управления, является прогнозирование развития социально-политической обстановки. Для осуществления такого прогнозирования могут применяться различные методы оценки последствий взаимодействия этносоциальных групп, как экспертные, так и фактографические: экстраполяция тенденций, методы экспертных оценок, математическое моделирование. Наиболее достоверным из этих методов в условиях неопределённости и отсутствия достаточной статистики, то есть в условиях, наиболее характерных для анализа поведения этносоциальных систем, считается математическое моделирование. Однако результативность этого метода существенно зависит от адекватности применяемых математических моделей, которая обеспечивается в процессе их разработки и совершенствуется в течение всех этапов жизненного цикла.

В рамках совершенствования аппарата моделирования межэтнического взаимодействия в статье «Об учёте межгосударственных границ при моделировании межэтнического взаимодействия», опубликованной в журнале «Социосфера» № 2 за 2014 год, были сформулированы предложения по учёту трансграничного взаимодействия этносов при прогнозировании тенденций развития социально-политической обстановки [3]. Для решения этой проблемы было предложено описать трансграничное межэтническое взаимодействие с использованием упрощённой математической модели, построенной на математическом аппарате описания течения электрического тока. При создании модели уточнены понятия «разность социально-этнических потенциалов» и «социально-этническое напряжение». Кроме этих понятий, в модели была использована аналогия с физическим явлением «напряжение пробоя». Предлагается рассмотреть последнее подробнее.

Напомним, что в общем виде предложенная модель выглядит следующим образом:

$$U = IR,$$

где  $U$  – величина «разности социальных потенциалов»;  $I$  – осреднённая величина трансграничного миграционного потока;  $R$  – трансграничное сопротивление.

При составлении модели принято, что в каждой отдельно взятой точке существуют социальные потенциалы  $u_p$ , соотношение которых определяет величину и направление вектора этнического притяжения  $U$ .

Наличие разницы потенциалов  $U$  порождает поток мигрантов, обозначенный в модели как  $I$ . Величина  $I$  прямо пропорционально зависит от разницы потенциалов  $U$ . Свободной реализации потока мигрантов  $I$  препятствует трансграничное сопротивление  $R$ , затрудняющее выравнивание напряжённости.

Анализ содержания процесса межэтнического взаимодействия показал, что сформированная модель не учитывает, что, как и в физике проводников, в процессе трансграничного межэтнического взаимодействия теоретически может проявляться явление, называемое «напряжением пробоя». Явление, которое в физике определяет внезапную потерю изоляционных свойств материалов и возникновение мгновенного неконтролируемого потока электронов. Похожее явление может возникать и в рамках трансграничного взаимодействия этносоциальных групп.

Предлагается использовать математический аппарат описания физического явления «пробоя» для прогнозных расширений возможностей модели трансграничного межэтнического взаимодействия.

В физике уравнения, применяемые для расчёта токов пробоя, меняются в зависимости от условий и характера возникновения данного явления. Наиболее общая формула, используемая для количественного описания процесса пробоя:

$$U_{\text{пр}} = E \ln \frac{R}{r},$$

где  $E = E_{\text{пост}} + \frac{E_{\text{пер}}}{m\sqrt{\tau}}$  показатель электрической прочности изоляции, вклю-

чающий постоянную  $E_{\text{пост}}$  и переменную  $E_{\text{пер}}$  составляющие;  $R$  – толщина слоя изоляции;  $r$  – радиус проводника.

В электрофизике параметры  $E$ ,  $R$ ,  $r$ ,  $m$  и  $t$  имеют свои обозначения и определённый физический смысл: электрическая прочность, сопротивление изоляции и толщина изоляционного слоя, показатели типа и характеристик изоляционного материала, время до наступления пробоя. Рассматривая содержание процесса трансграничного этнического взаимодействия с использованием метода аналогий, можно привести перечисленные показатели в соответствие следующим:

$E$  – «надёжность» границ, включающая составляющие для обычного (спокойного) режима  $E_{\text{пост}}$  и для обостренной обстановки  $E_{\text{пер}}$ ;

$R$  – эффективность сил и средств, привлекаемых к охране границ;

$r$  – протяжённость участка границы в районе напряжённости (участка межэтнического взаимодействия);

$m$  – коэффициент влияния сложности физико-географических условий приграничных районов на эффективность охраны границы;

$t$  – продолжительность режима межэтнической напряжённости.

Предлагаемые для модели трансграничного взаимодействия аналогии подтверждаются статистикой, основанной на практических примерах. А подтверждением наличия самого явления «трансграничного пробоя» в целом и влияющих на него факторов могут служить многочисленные исторические аналогии. Это примеры, которые обусловлены сознательным или неумышленным созданием зон критично высокого «межэтнического напряжения» в районах государственных и административных границ. В первую очередь, это случаи умышленного проведения искусственных межгосударственных границ по территории единых этнических образований при деколонизации восточных владений Британской империи. В результате таких действий были созданы и до настоящего времени существуют очаги трансграничного напряжения в Афганистане, в зоне курдских племён, между Индией

и Пакистаном. Другой пример – построение новых государственных границ на базе условных рубежей раздела между автономиями при распаде СССР. Возникающие после появления таких границ напряжённости часто приводили к «пробоям» в виде национальных конфликтов и к проблемам становления государственности новых образований. Многие из этих зон напряжённости существуют уже многие годы, их влияние ощущается и сейчас.

Предлагаемая доработка модели трансграничного межэтнического взаимодействия позволит полнее учесть наличие подобных явлений, выработать меры по их недопущению и локализации.

Следует отметить, что предлагаемая модель трансграничного межэтнического взаимодействия, включающая уравнения межэтнического притяжения и уравнение «пробоя», не противоречит существующим подходам, описывающим процессы взаимодействия этносов системами дифференциальных уравнений диффузии или теплообмена [1, 2]. Предлагаемые авторами зависимости не заменяют дифференциальные уравнения вида:

$$\frac{dB}{dt} = S_B^+ - S_B^-$$

где  $dB/dt$  – скорость изменений;  $S_B$  – величины потоков «втекающей» и «вытекающей» энергии, в зависимости от знака [2], а служат расширением системы уравнений, дополняя её граничными условиями, учитывающими влияние государственных и административных границ на взаимодействие, а также временных параметров существования трансграничного напряжения.

Как показывает практика, применяемая сейчас для описания развития этносов теория этногенеза Л. Н. Гуми-

лёва, обеспечивает получение адекватных качественных оценок параметров межэтнического взаимодействия. Однако для повышения эффективности её прикладного применения обычно необходимы количественные оценки, пусть и прогнозные, показывающие хотя бы тенденцию развития и доверительный диапазон прогноза. Предлагаемая расширенная модель межэтнического взаимодействия позволит получать такие оценки и, в результате, может иметь широкое практическое применение: от прогноза влияния этносоциальных факторов на функционирование отдельных важных объектов до прогнозирования состояния государственных образований в целом.

#### Библиографический список

1. Аниконов Ю. Е. Математическое моделирование этнических процессов // Математические проблемы экологии. – Новосибирск: Институт математики, 1994. – С. 3–6.
2. Коробицын В. В. Модель территориального распределения пассионарной энергии этноса // Математические структуры и моделирование. – Омск, 2000. – № 5. – С. 44–53.
3. Тиханычев О. В. Об учёте межгосударственных границ при моделировании межэтнического взаимодействия // Социосфера, 2014. – № 2. – С. 197–201.

#### Bibliograficheski spisok

1. Anikonov Ju. E. Matematicheskoe modelirovanie jetnicheskikh pro-cessov // Matematicheskie problemy jekologii. – Novosibirsk: Institut matematiki, 1994. – S. 3–6.
2. Korobicyn V. V. Model territorialnogo raspredelenija passionarnoj jenergii jetnosa // Matematicheskie struktury i modelirovanie. – Omsk, 2000. – № 5. – S. 44–53.
3. Tihanychev O. V. Ob uchjote mezhgosudarstvennyh granic pri modelirovanii mezhjetnicheskogo vzaimodejstvija // Sociosfera, 2014. – № 2. – S. 197–201.

© Тиханычев О. В., Тиханычева Е. О., 2014