

Анализ практики достижения этнокохозяйственного консенсуса на основе моделирования переговорного процесса

О.В. Максимова^{1),2)}, И.З. Аронов³⁾, Н.В. Еремеева³⁾*

¹⁾ Институт глобального климата и экологии имени академика Ю. А. Израэля,
Россия, 107058, г. Москва, ул. Глебовская, 20Б

²⁾ НИТУ «МИСиС»,
Россия, 119049, г. Москва, Ленинский пр-кт, 4

³⁾ МГИМО (У),
Россия, 119454, г. Москва, проспект Вернадского, 76

*Адрес для переписки: *o-maximova@yandex.ru*

Реферат. Территории Севера и Дальнего Востока РФ, подвергшиеся промышленному воздействию, служат объектом противоречия интересов коренных народов и промышленных компаний. В работе построены математические модели, которые демонстрируют выходы на достижение консенсуса при наличии конфликта между сторонами переговоров. Показано, что взаимные послабления или вмешательство неавторитарного эксперта ведут к тому, что между компаниями и общинами коренных народов проводятся переговоры, ведущие к взвешенному консенсусному решению вместо широко распространенных компенсационных выплат. Построенные регрессионные модели показали, что время достижения консенсуса в случае вмешательства эксперта в среднем в 2 раза больше в отличие от случая с взаимными послаблениями. Доказано, что вмешательство неавторитарного эксперта позволяет прийти к решению, учитывающему мнение не только самого эксперта, но и членов группы, в отличие от случая вмешательства авторитарного модератора.

Ключевые слова. Коренные и малочисленные народы, переговорный процесс, консенсус, марковские цепи, математическое моделирование, коалиции.

Analysis of the practice of achieving an ethno-economic consensus based on the modeling of the negotiation process

O.V. Maksimova^{1), 2)}, I.Z. Aronov³⁾, N.V. Ereemeeva³⁾*

¹⁾ Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology,
20B, Glebovskaya str., 107058, Moscow, Russian Federation

²⁾ Moscow Institute of Steel and Alloys,
4, Leninsky pr., 119049, Moscow, Russian Federation

³⁾ MGIMO University,
Vernadsky pr., 76, 119454, Moscow, Russian Federation

*Correspondence address: *o-maximova@yandex.ru*

Abstract. The territories of the North and the Far East of Russia, subjected to industrial impact, serve as an object of conflict between the interests of indigenous peoples and industrial companies. The paper builds mathematical models that demonstrate ways to reach consensus in the presence of a conflict between the parties to the negotiations. It is shown that concessions or intervention by a non-authoritarian expert lead to negotiations between companies and indigenous communities leading to a weighted consensus decision, instead of widespread compensation payments. The constructed regression models showed that the time to reach consensus in the case of expert intervention is on average 2 times longer, in contrast to the case with mutual concessions. It has been proven that the intervention of a non-authoritarian expert makes it possible to come to a decision that takes into account the opinion of not only the expert himself, but also the members of the group, in contrast to the case of the intervention of an authoritarian moderator.

Keywords. Indigenous peoples, negotiation process, consensus, Markov chains, mathematical modeling, coalitions.

Введение

Один из сложных вопросов развития коренных малочисленных народов (КМН) связан с ростом числа конфликтов между КМН, с одной стороны, и хозяйствующими субъектами (в основном добывающими компаниями и горно-обогатительными комбинатами), – с другой. На сайте ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока¹⁾ представлена карта потенциальных конфликтов с промышленными компаниями. Порядка сорока из них затрагивают нефтегазовый сектор экономики, множество конфликтов отмечается также в секторах лесоперерабатывающей промышленности, гидроэнергетики, угольной промышленности и др.

Образование коалиций в таких ситуациях – вполне естественный процесс, обусловленный интересами разных сторон, консенсус в условиях коалиций невозможен (Аронов, Максимова, 2020). Фундаментальная научная задача, возникающая в этих условиях, связана с исследованием природы и способами поиска консенсуса между КМН и хозяйствующими субъектами, обеспечивающего разрешение конфликта между сторонами. Неразрешимую ситуацию с коалициями возможно изменить разными способами: прийти к некоторому компромиссу со стороны одной или обеих коалиций или пригласить внешнего эксперта для модерации переговоров. В первом случае основная идея «снятия» конфликта и достижения консенсуса связана с установлением соглашений и, как правило, предложением послабления требований, которое делает одна сторона конфликта другой стороне, а во втором – с упорядочением переговорного процесса модератором (внешним экспертом).

¹⁾ <https://raipon.info/> (дата обращения 21.12.2022)

Вопросы, связанные с возможностями консенсуса и способами его достижения в переговорном процессе между КМН и компаниями-недропользователями, часто остаются на периферии исследований. Разрешение конфликта с помощью только возмещения ущерба без дальнейшего взаимодействия подтверждает нецелесообразность такого подхода. Как отмечено в работе (Попков, 2001): «через экономические соглашения аборигены удовлетворяют лишь интересы выживания, причем можно сказать, выживания индивидуального (семейного), но не интересы развития, тем более выражающие потребности всего этноса как целого». Этот вывод подтверждается результатами проведенного социологического исследования в Сургутском, Нижневартовском, Нефтеюганском, Белоярском и Кондинском районах ХМАО – Югры – на территориях, где происходит активное взаимодействие представителей КМН и нефтяных компаний (Хакназаров, 2018). Основным мотивом, побуждающим к занятиям традиционными видами хозяйственной деятельности у представителей КМН Севера, является сохранение принятого образа жизни (Хакназаров, 2018). Добывающие компании должны вести диалог по согласованию интересов, нужд коренных народов и сохранению культуры и быта коренного населения, а также традиционного природопользования и, помимо этого, договариваться с ними о возмещении ущерба по единому сценарию (Кряжков, 2014).

Примером первого подхода достижения компромиссов могут служить заключаемые между компаниями и коренным населением соглашения, которые становятся все более распространенными в мире. Коренные народы ожидают от компаний развития диалога и консультаций на самых ранних стадиях планирования проекта, укрепления доверия, открытость и обмен информацией, проведение независимых экологических экспертиз и переход от игнорирования интересов КМН к партнерству и совместному принятию решений.

К такому соглашению пытаются, например, прийти в рамках проекта разработки месторождения платиноидов «Федоровы тундры»²⁾ с учетом потребностей коренных малочисленных народов (саами), которые традиционно используют данную территорию в качестве оленьих пастбищ (Аксенова, 2020). В конце 2020 г. Госкомиссия по вопросам развития Арктики поддержала создание проекта по разработке месторождения платиновой группы. Но в Федорово-Панских тундрах находятся оленьи пастбища и священные для народа саами места, его культурное наследие³⁾. В октябре 2020 г. директор Фонда саамского наследия и развития Андрей Данилов (Вуадтер Вуэнньтра Данилов) написал открытое обращение в администрацию Мурманской области с призывом к компаниям СП «Ростеха»⁴⁾, и «Ростех» начать процедуру добросовестной консультации с местным населением и саами²⁾. В ноябре

²⁾ <https://arctic-russia.ru/project/osvoenie-mestorozhdeniya-fedorova-tundra-kolskiy-variant-klondayka/> (дата обращения 21.03.2022)

³⁾ <https://kolasapmi.com/2020/06/21/2020-30/> (дата обращения 21.03.2022)

⁴⁾ <https://tass.ru/ekonomika/8849733> (дата обращения 21.05.2022)

2020 г. в ответ на обращение Андрея Данилова получен ответ от Минэкономразвития Мурманской области, в котором помимо графика реализации работ и проведения независимой экспертизы проекта говорится, что с целью выстраивания эффективного диалога с местным сообществом, участники проекта «Федорова Тундра» рассчитывают на тесное взаимодействие с Советом представителей коренных народов Севера при Правительстве Мурманской области. На данный момент ситуация находится на контроле общественности.

В случае отсутствия компромисса частым способом решения конфликта служит второй подход, связанный с необходимостью приглашения внешнего эксперта, который, как ожидается, будет обеспечивать максимальную открытость переговорного процесса и снятие конфликтных ситуаций (Аксенова, 2020). Примером привлечения внешнего эксперта служит переговорный процесс между представителями компании «Сахалин Энерджи» и коренными народами. Широкие протесты начались в 2005 г. в связи с необходимостью сохранения исконной среды обитания и традиционного природопользования при реализации проектов по добыче и транспортировке нефти и газа. В результате акции протеста «Зеленая волна»⁵⁾ со стороны КМН была создана региональная общественная организация «Региональный Совет уполномоченных представителей коренных малочисленных народов Севера Сахалинской области»⁶⁾, которая представляет собой коалицию из восьми членов четырех основных групп коренных народов Сахалина. Ее требования обеспечить защиту исконной среды обитания, традиционного образа жизни КМН при осуществлении промышленных проектов в местах их проживания, не были услышаны ни нефтяными компаниями, ни областной администрацией. Консенсус в ходе переговоров не был достигнут. Но при запросе финансирования проекта со стороны «Сахалин Энерджи» Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР)⁷⁾ оказал давление на компанию, чтобы та, в свою очередь, заключила соглашение с коренными народами на предмет их участия на всех этапах проекта (Lamers et al., 2018). Банк ЕБРР был основан в 1991 г. с целью привлечения новых инвестиций в частный сектор и развития рыночной экономики в Восточной Европе, России и Центральной Азии. Таким образом, банк ЕБРР выступил внешним экспертом переговорного процесса для достижения консенсуса. Сложившиеся обстоятельства побудили компанию «Сахалин Энерджи» к широкому взаимодействию с коренными народами и разработке в 2006 г. социальных программ⁸⁾. Благодаря действиям представителей банка ЕБРР в сложившейся ситуации были достигнуты послабления со

⁵⁾<https://wwf.ru/what-we-do/ekoregulirovanie/legalmethods/aktsiya-protesta-v-zashchitu-prav-korennykh-malochislennykh-narodov-zelenaya-volna/> (дата обращения 28.03.2022)

⁶⁾<https://sakhalin.gov.ru/index.php?id=1044> (дата обращения 09.02.2022)

⁷⁾<https://www.ebrd.com/ru/home.html> (дата обращения 08.09.2022)

⁸⁾<http://www.sakhalinenergy.ru/ru/social/programmes/simdp/> (дата обращения 08.09.2022)

стороны нефтегазовой компании, диапазон и глубина консультаций с группами коренных народов стали расширяться. Консенсус был достигнут, а принимаемые консенсусные решения являются коллективным результатом взаимодействия всех сторон благодаря действиям внешнего эксперта.

В случае отсутствия поиска компромисса между коалициями или отсутствия внешнего вмешательства переговоры могут затягиваться на годы и консенсус не будет достижим. Ярким примером такой ситуации служит конфликт в Панаме между КМН и компанией Generador del Istmo S. A. (GENISA)⁹⁾ при строительстве гидроэлектростанции. После многомесячных дебатов, обусловленных неприятием компанией требований общин, в августе 2015 года правительство решило начать новые переговоры, изменив состав группы переговорщиков, вручную выбрав новых участников для представления общин, исключая сами затронутые общины. Действительно, такой способ замены группы из коалиций переговорщиков на группу без наличия коалиций может привести к консенсусу. Но в ситуации с конфликтом в Панаме общины, пострадавшие от плотин, осудили эти соглашения как незаконные, поскольку с ними не проводились консультации, и они не были включены в проект.

Отметим, что изучение консенсуса на практике ставит множество вопросов, связанных с обеспечением воспроизводимости результатов исследования. Проведенный анализ коллаборации доказательных психологов показал, что из 100 оригинальных экспериментальных исследований в области социальной психологии лишь некоторым группам удалось воспроизвести не более 39 экспериментов (Open science..., 2015). Таким образом, организовать социопсихологические исследования природы консенсуса для больших групп не представляется возможным. Феномен достижения консенсуса возможно проанализировать на основе методологии моделирования, которая не ограничена числом участников группы. «Хорошая» математическая консенсусная модель, использующая имитационное моделирование, свободна от этих системных дефектов.

Задачи настоящего исследования: разработать математические модели переговорного процесса, приводящие к консенсусу в условиях коалиций на основе марковских цепей; провести сравнительный анализ скорости достижения консенсуса для каждой модели переговоров и влияющих на это факторов, а также исследовать структуру консенсусного решения; обобщить полученные результаты в рамках Соглашений о возмещении убытков, заключаемых хозяйствующими субъектами и советами представителей КМН.

Выявленные закономерности и принципы переговорного процесса в ходе исследования позволят вывести потенциальные конфликты между КМН и хозяйствующими субъектами на более цивилизованный гуманистический уровень.

⁹⁾<https://www.culturalsurvival.org/publications/cultural-survival-quarterly/underwater-barro-blanco-displaces-three-ngabe-bugle> (дата обращения 23.09.2022)

Математическая модель достижения консенсуса

Теоретическая модель достижения консенсуса, построенная на регулярных марковских цепях, предложена авторами в 2015 г. (Аронов и др., 2015). Модель основана на предположении, что члены группы переговорщиков являются специалистами в обсуждаемом вопросе. В этой модели введены следующие общие обозначения: n – число членов группы переговорщиков; начальные мнения членов группы задаются вектором $S(0) = (s_{01}, s_{02}, \dots, s_{0n})$, где s_{0i} – начальное мнение i -го члена. Члены группы обмениваются мнениями на каждом этапе переговорного процесса, в результате чего могут изменяться компоненты этого вектора при изменении мнения одного или нескольких участников. Другими словами, если каждому члену группы известны мнения других членов, то для него естественно изменить свое субъективное мнение по обсуждаемому вопросу, учитывая доводы других членов группы. Вводится вероятность доверия i -го члена к мнению j -го участника $0 < p_{ij} < 1$ ($i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, n$) и тем самым формируется переходная квадратная матрица доверия $P = (p_{ij})$, в которой для любого $i \in \overline{1, n}$ выполняется $\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1$ (т.е. матрица стохастическая и удовлетворяет условию регулярности).

В результате первого согласования рассчитывается новый вектор мнений $S(1)$ по формуле $S^T(1) = PS^T(0) = (S_{11}, S_{12}, \dots, S_{1n})^T$, т.е. предполагается, что когда член группы пересматривает свое мнение, то его новое мнение будет линейной комбинацией мнений остальных членов группы (например, первая компонента нового вектора мнений после первого согласования равна $s_{11} = p_{11} \cdot s_{01} + p_{12} \cdot s_{02} + \dots + p_{1n} \cdot s_{0n}$). В результате k -го согласования вектор мнений будет

$$S^T(k) = P^k S^T(0).$$

Процесс завершается на m -ом шаге, когда все строки матрицы P^m становятся одинаковыми и итоговая матрица доверия P достигает финальной матрицы F , в которой все соответствующие построчные элементы равны. При последующих согласованиях матрица P не будет меняться, вследствие чего не будет изменяться и вектор мнений переговорщиков $S^T(m) = P^m S^T(0) = (s_{m1}, s_{m2}, \dots, s_{mn})^T$, т.е. наступает консенсус.

В работе используется теоретическая модель достижения консенсуса при условии, что в переговорах участвуют две коалиции (Аронов, Максимова, 2020). Коалиции в такой модели для группы из переговорщиков описываются двумя блоками из l и $(n - l)$ членов

$$\begin{pmatrix} \begin{array}{ccc|ccc} p_{11} & \dots & p_{1l} & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & 0 \\ p_{l1} & \dots & p_{ll} & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & p_{(l+1)1} & \dots & p_{(l+1)n} \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & p_{(l+1)n} & \dots & p_{nn} \end{array} \end{pmatrix},$$

где для первой коалиции $\sum_{j=1}^l p_{ij} = 1$ для любого $1 \leq i \leq l$ и $p_{ij} = 0$ для всех

$l < j \leq n$; для второй коалиции $\sum_{j=l+1}^n p_{ij} = 1$ для любого $l+1 \leq i \leq n$ и $p_{ij} = 0$ и для всех $1 \leq j \leq n$.

Вероятности $0 < p_{ij} < 1$ ($1 \leq i, j \leq n$) при формировании матрицы доверия **P** в среде *Excel* 2016 моделировались равномерным законом распределения. Оценка значимости различий, полученных в результате моделирования значений для числа согласований (при фиксированных уровнях факторов), проводилась на уровне значимости $\alpha = 5\%$ при помощи критерия Стьюдента (Тьюки, 1981).

Результаты и их обсуждение

В результате переговоров образование коалиций – естественный процесс формирования интересов разных сторон. Построенную в работе (Аронов, Максимова, 2020) и описанную выше математическую модель с двумя коалициями рассмотрим на примере группы из четырех членов:

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} \begin{matrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.2 & 0.8 \end{matrix} & \begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{matrix} & \begin{matrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.3 & 0.7 \end{matrix} \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Матрицу **P** из двух равночисленных коалиций примера (1) можно интерпретировать следующим образом: в каждой из них 1-й участник доверяет себе и только 2-му члену своей коалиции. При такой матрице доверия **P** консенсус невозможен ввиду нарушений условий ее сходимости к финальной матрице **F**. Необходимым и достаточным условием сходимости (достижения консенсуса) при любом векторе исходных мнений является регулярность¹⁰⁾ матрицы **P**: сумма по строкам матрицы **P** должна быть равна 1 и при этом для каких-либо строк для вероятностей p_{ij} должно выполняться строгое неравенство $0 < p_{ij} < 1$ (Гантмахер, 2004). В условиях коалиций в каждой строке присутствуют нулевые значения p_{ij} , описывающие недоверие членам другой коалиции, поэтому условие регулярности нарушается, консенсус невозможен.

Устранить сложившуюся ситуацию в условиях коалиций возможно за счет выбора компромисса, который можно обеспечить как изменением системы (матрицы) изнутри, так и извне. В первом случае это может быть связано с послаблением (цессией) со стороны одной/обеих коалиций за счет дополнительной аргументации, а во втором – с приглашением внешнего эксперта (модератора).

1. Математическая модель с послаблением в коалициях

Математическая модель с послаблением рассматривалась авторами в работах (Аронов, Максимова, 2020; Максимова, Аронов, 2022), основные аспекты

¹⁰⁾ Матрицы, суммы элементов всех строк которых равны единице, называются **стохастическими**. Если при некотором n все элементы матрицы $\mathbf{P}^n$ не равны нулю, то такая матрица переходов называется **регулярной**.

этой модели следующие: пусть одна коалиция приводит дополнительную аргументацию в процессе обсуждения, которую готова принять вторая коалиция, тогда в математической модели перераспределяются вероятности доверия i -го эксперта одной коалиции j -му эксперту второй коалиции. Сложившаяся ситуация (перераспределение вероятностей доверия) есть послабление. В работе социального психолога Д. Хоманса предложена подобная схема функционирования малых социальных групп, в которой человеческое поведение в социальной среде является непрерывным обменом послаблениями (Homans, 1958).

Моделирование этого случая проводилось для группы из 20 членов, представляющей собой две коалиции разной численности. Общее число членов – не более 20 – оптимально с точки зрения числа согласований: при большем количестве членов группы наступление консенсуса существенно затягивается при прочих равных условиях (Zazhifalkin et al., 2019). Для оценки влияния соотношения числа членов двух коалиций на число заседаний до достижения консенсуса введен индекс влияния коалиций, равный отношению числа членов большей по численности коалиции к меньшей. На практике это можно интерпретировать как количественную «силу» одной коалиции по отношению к другой. Моделирование вероятностей доверия матрицы $\mathbf{P}$ проводилось равномерным законом распределения с последующей нормировкой для обеспечения свойства стохастичности матрицы $\mathbf{P}$. Варьирование индекса и величины послабления со стороны малочисленной коалиции для каждого набора моделирований дало следующие содержательные результаты:

- с ростом величины послабления наблюдается существенный спад числа согласований, т.е. высокая чувствительность числа согласований к величине послабления;

- наблюдается статистически незначимое (на уровне $\alpha = 5\%$) влияние размера коалиции, делающей послабление больше 10%, на среднее число согласований (чем больше наблюдалось различий в соотношении числа членов коалиций, тем больше фиксировалось расхождений в среднем числе согласований несмотря на то, что эти различия оказались статистически не значимы). Таким образом, нивелируется значимость различий по числу членов.

Дополнительное моделирование для случая послабления со стороны многочисленной коалиции в работе (Maksimova, Aronov, 2021) показало, что факт, какая коалиция ее делает – малочисленная или многочисленная, несущественно сказывается на среднем числе согласований.

Приведем демонстрацию результатов на примере (1) для послабления в 20%. Матрица доверия $\mathbf{P}$ после послабления членами первой коалиции преобразуется в $\tilde{\mathbf{P}}$:

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \end{pmatrix} \Rightarrow \tilde{\mathbf{P}} = \begin{pmatrix} 0.48 & 0.32 & 0.1 & 0.1 \\ 0.16 & 0.64 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \end{pmatrix}.$$

Это означает, что коалиция из двух членов «передает» вероятность своего доверия 0.2, которая в равных долях «распределяется» среди членов второй коалиции. Считая от этого момента, через 22 шага (согласования) матрица доверия сходится к финальной матрице $\mathbf{F} = \mathbf{P}^{22}$ с заданной точностью округления ее элементов $\varepsilon = 0.01$:

$$\mathbf{F} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0.60 & 0.60 \\ 0 & 0 & 0.60 & 0.60 \\ 0 & 0 & 0.60 & 0.60 \\ 0 & 0 & 0.60 & 0.60 \end{pmatrix}.$$

Результаты вычислений для примера (1) при разных уровнях послабления представлены на рис. 1, из которого виден спад числа согласований при увеличении послабления: после 40%-го послабления потребуется 11 шагов, а для 60%-го – лишь 7.

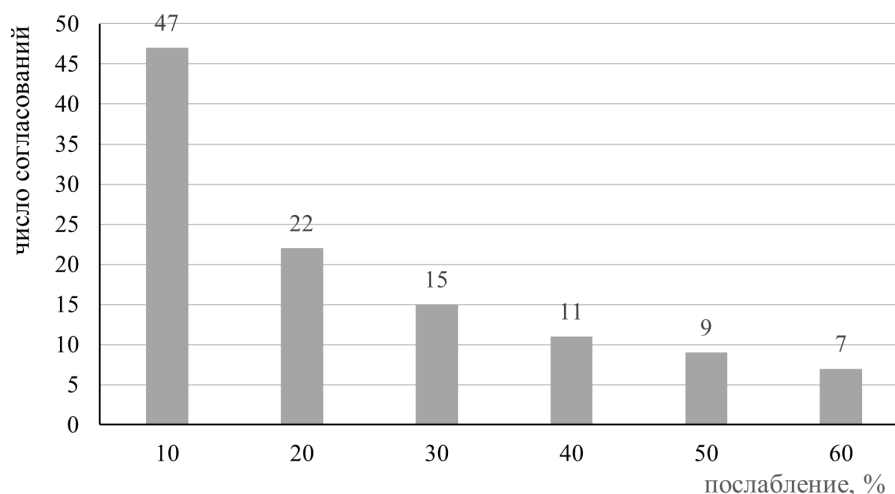


Рисунок 1. Диаграмма зависимости числа согласований от послабления с равночисленными коалициями для примера (1)

Picture 1. Diagram of the dependence of the number of agreements on concessions with equal coalitions for example (1)

Таким образом, даже незначительная цессия приводит к консенсусу несмотря на то, что число согласований при этом растет нелинейно. Однако, в отличие от двустороннего, в случае одностороннего послабления, как видно из примера (1), консенсусное решение определяется вкладом коалиции, которая приняла его после некоторой аргументации. Поэтому для внесения равновесного вклада всех членов группы в консенсусное решение, предпочтительно, чтобы обе коалиции пошли навстречу друг другу при обсуждении.

2. Математическая модель при наличии внешнего эксперта

Построим математическую модель с двумя коалициями при вмешательстве внешнего эксперта. Будем придерживаться предпосылки, что эксперт может быть как авторитарным, так неавторитарным. В первом случае его уровень

доверия к своему мнению равен 1, а во втором – 0.5, при этом он равноправно разделяет оставшуюся часть между членами группы. Продемонстрируем эти ситуации для примера (1) с заданной точностью округления ее элементов $\varepsilon = 0.01$. В случае вмешательства, к примеру, авторитарного внешнего эксперта при уровне доверия ему со стороны членов обеих коалиций $Y = 20\%$ (аналогия послабления, но в отношении внешнего эксперта со стороны обеих коалиций) матрица доверия $\mathbf{P}$ преобразуется в $\tilde{\mathbf{P}}$:

$$\mathbf{P} = \begin{pmatrix} 0.6 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0.2 & 0.8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \end{pmatrix} \Rightarrow \tilde{\mathbf{P}} = \begin{pmatrix} 0.48 & 0.32 & 0.1 & 0.1 \\ 0.16 & 0.64 & 0.1 & 0.1 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.3 & 0.7 \end{pmatrix}.$$

Заметим, что каждая коалиция отдает часть доверия лишь внешнему эксперту, но не второй коалиции. На рис. 2 представлена сравнительная диаграмма числа согласований для примера (1) в разных условиях: одна коалиция делает послабление, обе коалиции делают послабление, присутствует авторитарный эксперт и неавторитарный эксперт.

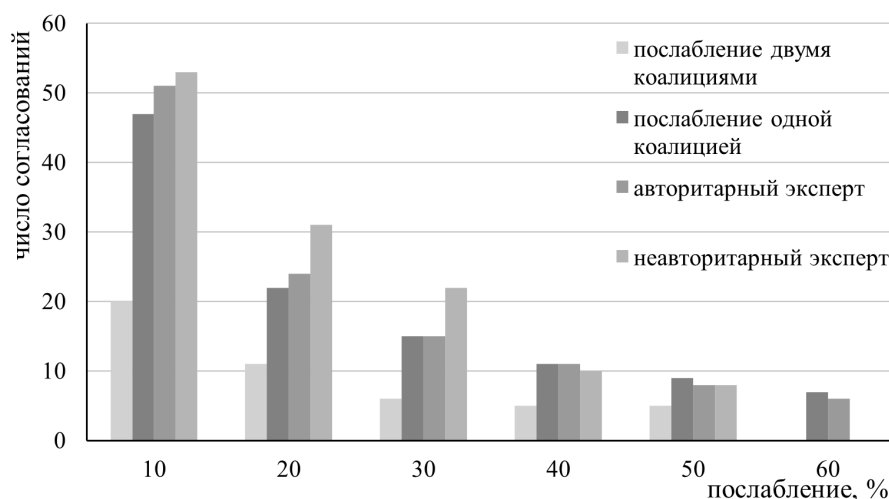


Рисунок 2. Сравнительная диаграмма зависимости числа согласований с равночисленными коалициями от послабления для примера (1) в разных условиях процесса переговоров

Picture 2. Comparative diagram of the dependence of the number of agreements on concessions with equal coalitions for example (1) in different conditions of the negotiation process

Пример (1) показывает, что для такой группы с 4 членами вмешательство неавторитарного эксперта ведет к большему числу согласований в отличие от авторитарного. Это связано с тем, что консенсусное решение, определяемое финальной матрицей $\mathbf{F}$, будет учитывать мнение каждого участника группы совместно с мнением эксперта, а значит, будет более взвешенным. Ясно, что в случае послаблений со стороны обеих коалиций консенсус достигается наиболее быстро.

Для моделирования общей ситуации и выявления общих закономерностей так же, как и в случае с послаблением коалиций (Maksimova, Aronov, 2021), для сравнительного анализа рассмотрим группу из 20 переговорщиков. Опишем основные этапы моделирования.

На *первом этапе* моделировалась вероятность доверия участников группы к себе p_{ii} при $i = \overline{1;20}$ (т.е. устанавливался уровень авторитарности). Так же, как и в случае с послаблениями, выделены следующие уровни авторитарности: $p_{ii} = 0.20$; $59.0 \div 58.0$; $57.0 \div 56.0$; $55.0 \div 54.0$; $03.0 \div 0$ В каждой формируемой матрице вероятности $\mathbf{P}$ моделировались p_{ii} по равномерному закону распределения, исходя из выбранного уровня авторитарности. Уровень авторитарности p_{ii} , близкий к 0, характеризует поведение конформиста с отсутствием устойчивой позиции в переговорах и, соответственно, перекладыванием ответственности на членов коалиции, а значение p_{ii} , близкое к 1, характеризует поведение человека, почти не склонного к компромиссу. Поведенческие черты разных членов группы нашли отражение в условиях моделирования $0.20 \leq p_{ii} \leq 59.0$.

На *втором этапе* выбирался уровень индекса влияния коалиции I , определяемый как отношение числа членов большей по численности коалиции к меньшей. $I = 19$ (коалиции с 19 и 1 участниками); $I = 4$ (коалиции с 16 и 4 членами); $I = 1.5$ (коалиции с 12 и 8 членами); $I = 1$ (по 10 членов каждая).

На *третьем этапе* выбирался уровень авторитарности эксперта $p_{(n+1)(n+1)}$ на двух уровнях: авторитарный с вероятностью $p_{(n+1)(n+1)} = 1$, который будет вести группу к консенсусу, основываясь только на своем мнении, и неавторитарный с $p_{(n+1)(n+1)} = 0.5$, который доверяет равномерно всем членам группы переговорщиков наравне с доверием к себе.

На четвертом этапе выбирался уровень доверия Y внешнему эксперту: $Y = 10\%$; 20% ; 33% ; 50% ; 75% . Каждый такой уровень соответствует уровню послабления, который выбирался для предыдущего случая переговоров без эксперта.

Оценивалось время сходимости матрицы мнений $\mathbf{P}$ к финальной матрице $\mathbf{F} = \mathbf{P}^m$ в зависимости от выбранных параметров. Для получения устойчивых выводов в отношении среднего числа m согласований при изменении других параметров, на каждом фиксированном уровне факторов проводилось 100 моделирований (Efron, Tibshirani, 1991). Всего проведено 160 наборов экспериментов по 100 моделирований в каждом.

Выявлено, что индекс влияния коалиций I не влияет на среднее число согласований m в условиях любых типов переговоров (на рис. 3 представлен случай переговоров с вмешательством неавторитарного эксперта как случай с наибольшими различиями в значениях m).

Совокупные результаты моделирования зависимости среднего числа согласований m от уровня послабления Y представлены на рис. 4. Отметим, что в случае передачи доверия (послабления) обеими коалициями график не представлен для случая $Y = 60\%$, так как при $Y > 50\%$ теряется случай коалиций со своими взглядами по решаемому вопросу (рис. 3). Аналогично, эта ситуация исключена из рис. 2 в примере (1).

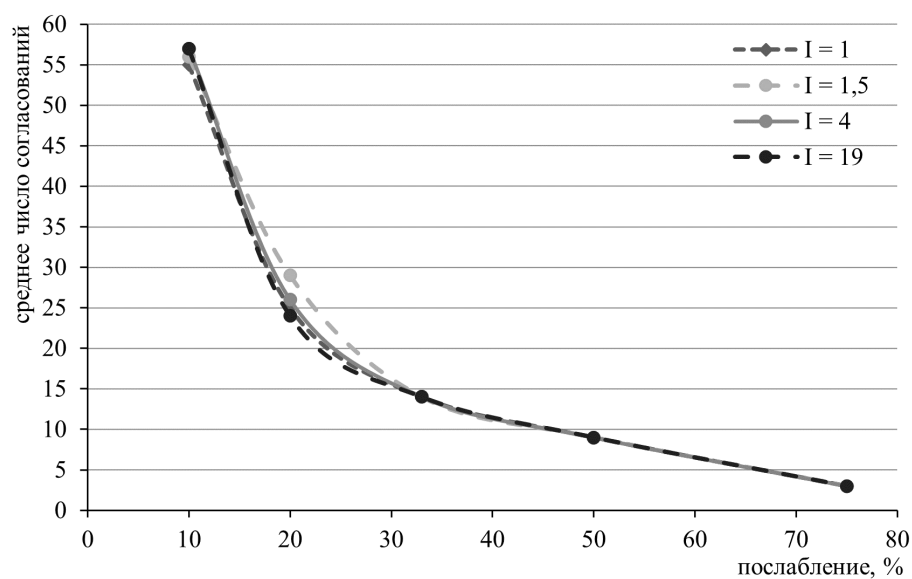


Рисунок 3. Зависимость среднего числа согласований m от индекса влияния коалиций в условиях вмешательства неавторитарного эксперта

Picture 3. Dependence of the average number of approvals m on the coalition influence index I under the intervention of a non-authoritarian expert

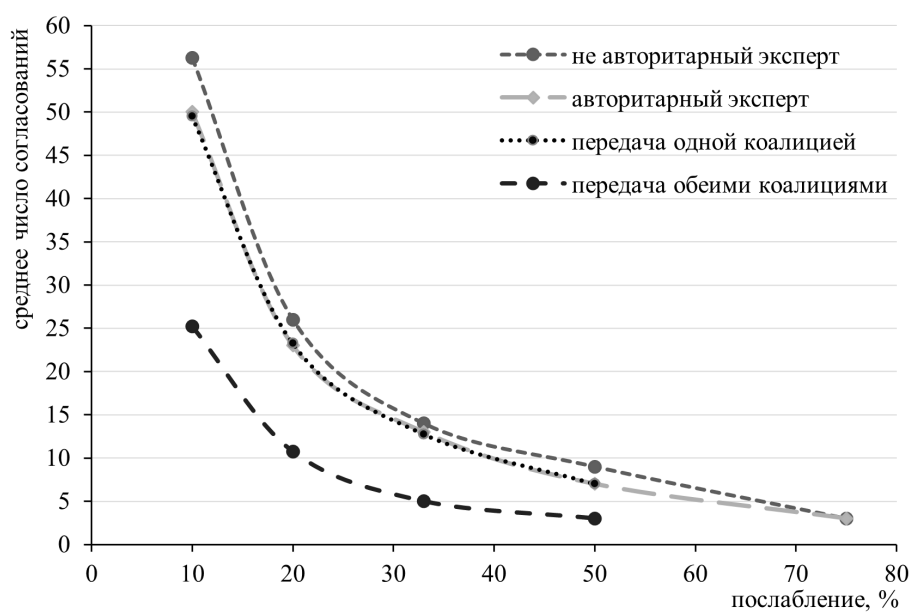


Рисунок 4. Зависимость среднего числа согласований m от уровня послабления в разных условиях процесса переговоров

Picture 4. Dependence of the average number of approvals m on the level of concession Y in different conditions of the negotiation process

Представленные связи носят гиперболический характер, их уравнения с характеристикой тесноты связи с помощью коэффициента детерминации R^2 представлены в табл. 1, они позволяют произвести оценку числа переговоров до достижения консенсуса в зависимости от послабления. Регрессионные коэффициенты из табл. 1 отражают число согласований до достижения консенсуса при фиксированном уровне послабления Y в разных типах переговоров с двумя коалициями. Как показывают модели, в случае наличия внешнего неавторитарного эксперта число согласований будет наибольшим среди всех типов переговоров при равных начальных условиях.

Таблица 1. Регрессионные зависимости среднего числа согласований m от уровня послабления Y

Table 1. Regression dependences of the average number of agreements m on the level of concession Y

тип переговоров	послабление двумя коалициями	послабление одной коалицией	наличие внешнего авторитарного эксперта	наличие внешнего неавторитарного эксперта
уравнение	$\hat{m} = \frac{237}{0.01 \cdot Y}$	$\hat{m} = \frac{480}{0.01 \cdot Y}$	$\hat{m} = \frac{480}{0.01 \cdot Y}$	$\hat{m} = \frac{541}{0.01 \cdot Y}$
	0.985	0.996	0.992	0.992

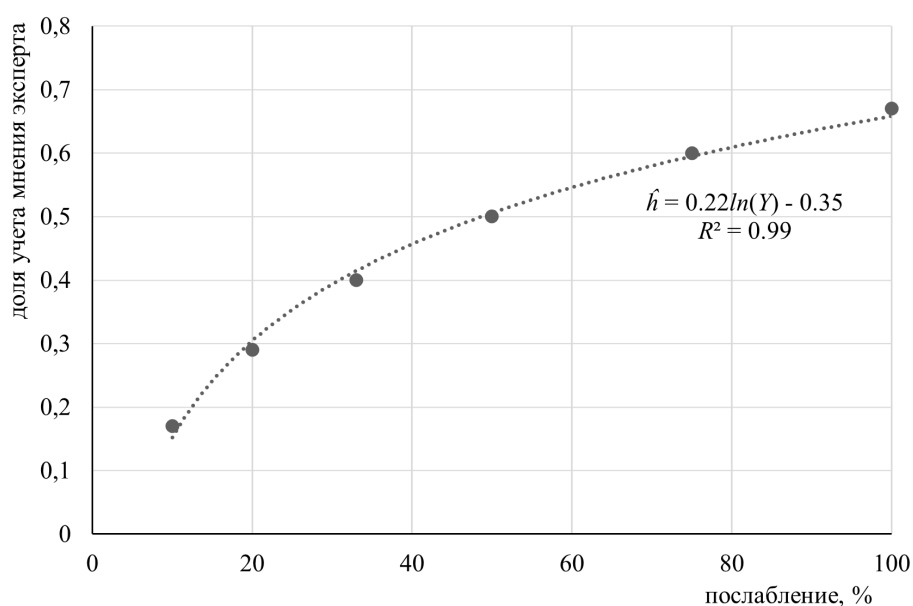


Рисунок 5. Зависимость доли учета мнения эксперта $\hat{h}$ от послабления Y в переговорах с вмешательством неавторитарного эксперта

Picture 5. Dependence of the share of taking into account the expert's opinion $\hat{h}$ on the concession Y in negotiations with the intervention of a non-authoritarian expert

Ясно, что наиболее быстрый способ завершения переговоров с учетом мнений всех членов группы в консенсусном решении – пойти на дополнительную аргументацию со стороны обеих коалиций, которые ими будут приняты (табл. 1). Если же к ситуации послаблений со сторон коалиций путем дополнительной аргументации прийти не удастся, то внешнее вмешательство авторитарного эксперта в отличие от неавторитарного быстрее в среднем приведет к консенсусу группы, но при этом консенсусное решение будет определяться мнением этого эксперта. Поэтому с точки зрения коллективного вклада, целесообразно привлечение эксперта неавторитарного, который приведет группу к взвешенному решению.

На рис. 5 представлен график учета мнения неавторитарного эксперта в коллективное консенсусное решение, составленное на основе результатов моделирования. Важным результатом моделирования служит то, что неавторитарный эксперт не перекладывает полное принятие решений на себя и даже при полном доверии к нему доля учета его мнения составляет около 70% (рис. 5).

Заключение

Отношения КМН с недропользователями, как отмечает профессор Кряжков В.А. (Кряжков, 2014), – это сфера постоянного конфликта (скрытого или явного). Образование коалиций в таких вопросах – вполне естественный процесс, обусловленный интересами сторон, который влечет невозможность достижения консенсуса и требует рассмотрения различных способов ведения переговоров для выхода на консенсусное решение. Отмечено, что снятие конфликта заменой переговорщиков группы с целью устранения коалиций не всегда приводит к ожидаемому консенсусу (Коренные народы..., 2008).

В работе построены математические модели, которые демонстрируют выходы на достижение консенсуса – изменение системы коалиций путем послаблений хотя бы со стороны одной из них или вмешательство внешнего эксперта. Проведенный сравнительный анализ выявил разные достоинства каждого из способов. С точки зрения практики, взаимные послабления или вмешательство неавторитарного эксперта ведут к тому, что между компаниями и общинами коренных народов проводятся переговоры, ведущие к консенсусу, вместо широко распространенных компенсационных выплат. Именно в таком случае консенсусное решение можно считать более взвешенным. При этом в случае вмешательства эксперта время достижения консенсуса в среднем в 2 раза больше в отличие от случая с взаимными послаблениями для группы из 20 человек (см. регрессионные коэффициенты в табл. 1). Даже небольшая цессия влечет в этих ситуациях наступление консенсуса. Увеличение уровня послабления приводит к резкому снижению времени до наступления консенсуса. Показано, что вмешательство неавторитарного эксперта позволяет сформировать консенсусное решение, учитывающее не только мнение самого эксперта, но и членов группы, в отличие от случая вмешательства авторитарного модератора.

Отметим, что, судя по известным публикациям, социальные психологи не исследовали время, затраченное на поиск консенсуса в условиях коалиций¹¹⁾, поэтому полученные в исследовании результаты могут оказаться достаточно полезными. Установленные в работе качественные результаты отражают суть двух конфликтующих Сторон и могут быть полезны в разных прикладных сферах.

Исследование выполнено в рамках научных тем Росгидромета (ФГБУ «ИГКЭ») АААА-А20-120020590066-5 «Мониторинг глобального климата и климата Российской Федерации и ее регионов, включая Арктику».

Благодарности

Авторы выражают признательность директору Фонда саамского наследия и развития, Данилову А.Ф. за обсуждение проблем коренных народов.

Список литературы

Аксенова, О.В. (2020) *Стратегия развития социокультурного потенциала коренного населения посёлка Лопарская Мурманской области*, Серия: Библиотека коренных народов Севера, М.

Аронов, И.З., Максимова, О.В. (2020) Теоретическое моделирование достижения консенсуса в условиях коалиций на основе регулярных марковских цепей, *Компьютерные исследования и моделирование*, т. 12, с. 1245-1254, doi:10.20537/2076-7633-2020-12-5-1247-1256.

Аронов, И.З., Максимова, О.В., Зажигалкин, А.В. (2015) Исследование времени достижения консенсуса в работе технических комитетов по стандартизации на основе регулярных марковских цепей, *Компьютерные исследования и моделирование*, т. 7, № 3, с. 161-171.

Гантмахер, Ф.Р. (2004) *Теория матриц*, М., ФИЗМАТЛИТ.

Коренные народы и промышленное развитие. Социально-экономические соглашения с добывающими компаниями: от конфликта – к партнерству, от благотворительности – к программам развития. Составители: Суляндзига, Р.В., Максимов, А.А., Крупко, Л.О., Борсук, Е.И. (2008), Серия: Библиотека коренных народов Севера, вып. 12, М.

Кряжков, В.А. (2014) Правовое регулирование отношений между коренными малочисленными народами Севера и недропользователями в Российской Федерации, *Государство и право*, № 7, с. 27-39.

Максимова, О.В., Аронов, И.З. (2022) Моделирование этнохозяйственного консенсуса между хозяйствующими субъектами и Советами представителей коренных и малочисленных народов Севера РФ, *Экологический мониторинг и*

¹¹⁾ Отмечая только, что коалиции тормозят достижение консенсуса

моделирование экосистем, т. XXXIII, № 1-2, с. 49-63, doi:10.21513/0207-2564-2022-1-2-49-63.

Попков, Ю.В. (2001) Народы Севера и нефть: конфликты и компромиссы, М; *Коренные народы. Нефть. Закон, материалы междунар. конф.*, с. 129-132.

Тьюки, Дж. (1981) *Анализ результатов наблюдений. Разведочный анализ*, М., Мир.

Хакназаров, С.Х. (2018) К вопросу о взаимодействии коренных народов Севера и промышленных компаний на примере Югры, *Арктика и Север*, № 30, с. 120-133, doi:10.17238/issn2221-2698.2018.30.120.

Efron, B., Tibshirani, R. (1991) Statistical Data Analysis in the Computer Age, *Science, New Series*, vol. 253, no. 5018, pp. 390-395.

Homans, G.C. (1958) Social Behavior as Exchange, *American Journal of Sociology*, vol. 63, no. 6, pp. 597-606.

Lamers, M., Henry, L.A., Van Tatenhove, J.P.M., Tysiachniouk, M. (2018) Oil and indigenous people in sub-Arctic Russia: rethinking equity and governance in benefit sharing agreements, *Energy Res. Soc. Sci.*, no. 5 (4), pp. 140-152.

Maksimova, O.V., Aronov, I.Z. (2021) Study of Factors Influence on the Variability of Time for Consensus Building in Coalitions Based on Regular Markov Chains, *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, vol. 6, no. 4, pp. 1076-1088, doi:10.33889/IJMEMS.2021.6.4.063.

Open science collaboration. Estimating the reproducibility of psychological science (2015) *Science*, vol. 349, no. 6251.

Zazhigalkin, A.V., Aronov, I.Z., Maksimova, O.V., Papic, L. (2019) Control of consensus convergence in technical committees of standardization on the basis of regular Markov chains model, *Springer India. International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, no. 1, p. 1-8, doi:0.1007/s13198-019-00765-1.

References

Aksonova, O.V. (2020) *Strategiya razvitiya sotsiokul'turnogo potentsiala korenного naseleniya posolka Loparskaya Murmanskoy oblasti* [Strategy for the development of the socio-cultural potential of the indigenous population in the village of Loparskaya, Murmansk region], Seriya: Biblioteka korennykh narodov Severa, Moscow, Russia.

Aronov, I.Z., Maksimova, O.V. (2020) Teoreticheskoye modelirovaniye dostizheniya konsensusa v usloviyakh koalitsiy na osnove regul'yarnykh markovskikh tsepey [Theoretical modeling of reaching consensus under conditions of coalitions based on regular Markov chains], *Computer Research and Modeling*, 12(5), pp. 1247-1256. (In Russian). doi:10.20537/2076-7633-2020-12-5-1247-1256.

Aronov, I.Z., Maksimova, O.V., Zazhigalkin, A.V. (2015) Issledovaniye vremeni dostizheniya konsen-susa v rabote tekhnicheskikh komitetov po standartizatsii na osnove regul'yarnykh markovskikh tse-pey [Investigation of the time to reach consensus in the work of technical committees on standardization based on regular Markov chains], *Computer Research and Modeling*, 7(3), pp. 161-171. (In Russian).

Korennyye narody i promyshlennoye razvitiye. Sotsial'no-ekonomicheskiye soglasheniya s dobyvayushchimi kompaniyami: ot konflikta – k partnerstvu, ot blagotvoritel'nosti – k programmam razvitiya [Indigenous peoples and industrial development. Socio-economic agreements with mining companies: from conflict to partnership, from charity to development programs], Sostaviteli: Sulyandziga R. V., Maksimov, A.A., Krupko, L.O., Borsuk, Ye.I. (2008) *Seriya: Biblioteka korennykh narodov Severa*, no. 12, Moscow, Russia.

Maksimova, O.V., Aronov, I.Z. (2022) Modelirovaniye etnokhozyaystvennogo konsensusa mezhdu kho-zyaystvuyushchimi sub"yektami i Sovetami predstaviteley korennykh i malochislennykh narodov Severa RF [Modeling of ethno-economic consensus between economic entities and Councils of representatives of indigenous and small peoples of the North of the Russian Federation], *Ekologicheskyy monitoring i modelirovaniye ekosistem*, vol. XXXIII, no. 1-2, pp. 49-63. (In Russian), doi:10.21513/0207-2564-2022-1-2-49-63.

Gantmakher, F.R. (2004) *Teoriya matrits* [Matrix Theory], FIZMATLIT, Moscow, Russia.

Kryazhkov, V.A. (2014) Pravovoye regulirovaniye otnosheniy mezhdu korennyimi malochislennymi narodami Severa i nedropol'zovatelyami v Rossiyskoy Federatsii [Legal regulation of relations between the indigenous peoples of the North and subsoil users in the Russian Federation], *Gosudarstvo i parvo*, no. 7, pp. 27-39.

Popkov, YU.V. (2001) Narody Severa i neft': konflikty i kompromissy [Peoples of the North and oil: conflicts and compromises], *Korennyye narody. Neft'. Zakon: materialy mezhdunar. konf.*, Moscow, Russia, pp. 129-132.

T'yuki, Dzh. (1981) *Analiz rezul'tatov nablyudeniy. Razvedochnyy analiz* [Analysis of the results of observations. Exploratory analysis], Mir, Moscow, Russia.

Khaknazarov, S. KH. (2018) K voprosu o vzaimodeystvii korennykh narodov Severa i promyshlennykh kompaniy na primere Yugry [On the issue of interaction between the indigenous peoples of the North and industrial companies on the example of Yugra], *Arktika i Sever*, no. 30, pp. 120-133, doi:10.17238/issn2221-2698.2018.30.120.

Efron, B., Tibshirani, R. (1991) Statistical Data Analysis in the Computer Age, *Science, New Series*, vol. 253, no. 5018, pp. 390-395.

Homans, G.C. (1958) Social Behavior as Exchange, *American Journal of Sociology*, vol. 63, no. 6, pp. 597-606.

Lamers, M., Henry, L.A., Van Tatenhove, J.P.M., Tysiachniouk, M. (2018) Oil and indigenous people in sub-Arctic Russia: rethinking equity and governance in benefit sharing agreements, *Energy Res. Soc. Sci*, no. 5 (4), pp. 140-152 .

Maksimova, O.V., Aronov, I.Z. (2021) Study of Factors Influence on the Variability of Time for Consensus Building in Coalitions Based on Regular Markov Chains, *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, vol. 6, no. 4, pp. 1076-1088, doi:10.33889/IJMEMS.2021.6.4.063.

Open science collaboration. Estimating the reproducibility of psychological science. (2015) *Science*, vol. 349, no. 6251.

Zazhigalkin, A.V., Aronov, I.Z., Maksimova, O.V., Papic, L. (2019) Control of consensus convergence in technical committees of standardization on the basis of regular Markov chains model, *Springer India: International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, no. 1, pp. 1-8. doi:10.1007/s13198-019-00765-1.

Статья поступила в редакцию (Received): 06.02.2023 г.

Статья доработана после рецензирования (Revised): 29.03.2023 г.

Для цитирования / For citation

Максимова, О.В., Аронов, И.З., Еремеева, Н.В. (2023) Анализ практики достижения этнокохозяйственного консенсуса на основе моделирования переговорного процесса, *Экологический мониторинг и моделирование экосистем*, т. XXXIV, № 1-2, с. 92-109, doi:10.21513/0207-2564-2023-1-2-92-109.

Maksimova, O.V., Aronov, I.Z., Eremeeva, N.V. (2023) Analysis of the practice of achieving an ethno-economic consensus based on the modeling of the negotiation process, *Ecological monitoring and ecosystem modelling*, vol. XXXIV, № 1-2, с. 92-109, doi:10.21513/0207-2564-2023-1-2-92-109.