

шающейся средой. Это обеспечит взаимодействие частицы с жидкостью, и способствует более быстрому растворению [2].

Исследованная динамическая модель взаимодействия частицы и лопасти (относительное движение частицы по поверхности плоской лопасти при вращении мешалки) позволила определить следующие особенности:

1. Величина пути l частицы изменяется прямо пропорционально угловой скорости ω вала и обратно пропорционально величине угла φ . Данный вывод справедлив при изменении φ от 0 до 90°. При $\varphi = 90^\circ$ величина l остается постоянной и не зависит от изменения ω . Увеличение частоты вращения мешалки позволит увеличить траекторию частицы на лопасти и обеспечить максимальный контакт с лопастью.

2. Траектории частицы представляют собой почти прямые линии с отклонением в сторону противоположную направлению вращения мешалки. Частица сходит с лопасти в различные моменты времени в зависимости от режима. При минимальной $\omega = 6,28$ рад/с частица остается на лопасти в течение $t = 0,1$ мин только при углах φ от 60° до 90°. При увеличении угловой скорости до $\omega = 10,47$ рад/с нижняя граница диапазона угла φ расширяется до $\varphi = 40^\circ$.

3. Изменение абсолютной скорости $V(t)$ прямо пропорционально изменению ω и обратно пропорционально изменению φ . При максимальной угловой скорости $\omega = 10,47$ рад/с мешалки

$V(t)$ увеличивается на 23 % и достигает значения $V(t) = 1,38$ м/с при $\varphi = 0^\circ$. С возрастанием угла φ от 10° до 90° скорость частицы становится всё меньше и снижается процент её роста при увеличении ω . При $\varphi = 90^\circ$ частица движется с наименьшей скоростью $V(t) = 0,78$ м/с, которая остается постоянной при любом ω в рассматриваемом диапазоне. Следовательно, при наибольшем контакте частицы и лопасти скорость будет принимать значение $V(t) = 0,78$ м/с.

4. Наибольшая длительность контакта частицы и лопасти наблюдается при $\varphi = 90^\circ$, но длина пути частицы будет наименьшей среди возможных траекторий.

Процесс получения смеси протекает наилучшим образом с угловой скоростью вращения мешалки $\omega = 10,47$ рад/с и углом наклона лопасти к плоскости вращения $\varphi = 90^\circ$. Такой режим работы и конструктивные параметры лопастного вала способствуют максимально долгому нахождению частицы на лопасти, распределению туков по всему объему приготавливаемой смеси, а также их активному растворению.

Список литературы

1. Чернецкая Н.А., Шапошников Ю.А. Результаты совершенствования конструкции аппарата для приготовления жидких удобрений // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – Новосибирск, 2010. – № 9 (213) – С. 87–90.
2. Чернецкая Н.А., Фокеев А.К. Исследование движения частицы в аппарате с механической мешалкой // Известия ТулГУ. Сер. Проблемы сельскохозяйственного машиностроения. – Вып. 2. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. – С. 25–31

Физико-математические науки

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ИНДЕКСОМ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ВВП

Аскеров Ш.Г., Анар Аскеров А.Ш.

Бакинский государственный университет, Баку,
e-mail: ashahlar@hotmail.com

Несравнимое с точки зрения эпох, последнее столетие развития человечества сопровождается такими злободневными проблемами, как нарушение «экологического равновесия», так и «нарушение гармонии между экономическим и духовным развитием». Есть мнение, что причиной всех катаклизмов и дисгармоний скорее является результат влияния человеческого фактора с его «традиционными старыми» подходами в решениях глобальных и локальных проблем, что и создает неизбежную необходимость поиска новых методов оценки ценностей.

В данной работе предлагаются новые критерии оценок социально-экономического развития различных стран на фоне глобального развития и приводятся возможности как контроля над экономическим ресурсом планеты, а также глобальными процессами.

В качестве модели используется стакан с жидкостью. Предполагается, что в случае оцен-

ки знаний, она является «жидкостью знаний», а в случае оценки ценности- «жидкость ценности».

Оценка знаний. Очевидно, что общая высота стакана L_0 равна сумме заполненной (L_3) и пустой частей (L_n):

$$L_0 = L_3 + L_n. \quad (1)$$

Если разделить обе части формулы (1) на L_0 и соотношения L_3/L_n и L_n/L_0 соответственно, обозначить буквой a и h , тогда получится формула:

$$a = 1 - h. \quad (2)$$

Здесь, a является отношением высоты заполненной части стакана к полной высоте L_0 . Ее можно назвать коэффициентом *относительного заполнения*, точнее, *усвоения знаний*. Отношение высоты пустой части стакана к полной высоте h , характеризует относительную *нехватку знаний*. Относительное усвоение a , исторически использовалось как критерий оценки знаний. Поэтому его можно назвать *классическим критерием* оценки знаний. Необходимо отметить, что эта шкала оценивания имеет недостатки, поскольку при высоких значениях a (0,9–1) разрешающая способность этой шкалы очень низка. Поэтому, необходима более точная и объек-

тивная шкала оценивания знаний. Для решения этой проблемы предлагается в качестве критерия взять отношение заполненной части стакана к пустой части – L_3/L_n . В предыдущих работах это соотношение названо *фактором качества* и обозначена буквой К [1-3].

Сущность нового критерия состоит в том что, при приближении L_n к нулю, значение К стремится к бесконечности. При этом, параметр a приближается к своему максимальному значению $a = 1$. Так как, коэффициент К меняется в широком диапазоне ($0-\infty$), то для дифференциации знаний индивидуумов открываются большие возможности. Если разделить обе стороны формулы (1) на L_3 получим:

$$K = a/(1 - a). \quad (3)$$

Зависимость относительной успеваемости a от фактора К открывает большие возможности для оценки знаний.

Мировые экономические рейтинги. Одним из важнейших показателей развития стран

мира является индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) рассчитываемый ООН [4].

Этот индекс является одним из самых авторитетных рейтингов среди множества мировых рейтингов, и отражает основные характеристики человеческого потенциала (уровня жизни, образования и долголетия) в исследуемой территории. Как инструмент измерения социального прогресса ИРЧП, имеет ряд достоинств, хотя и не лишена недостатков. В табличном виде она статична, мало информативна и по этой причине ее потенциальные возможности полностью не раскрываются. Эти материалы можно представить в другой, более живой форме, используя методологию, описанную в работах [1-3]. На рис. 1 представлена зависимость $a(K)$, где параметр a , является ИРЧП ООН и отражает степень благополучия в странах мира. На оси абсцисс отложен фактор качества К, который характеризует отношение достигнутой части благополучия (a) к ее дефицитной части ($1 - a$).

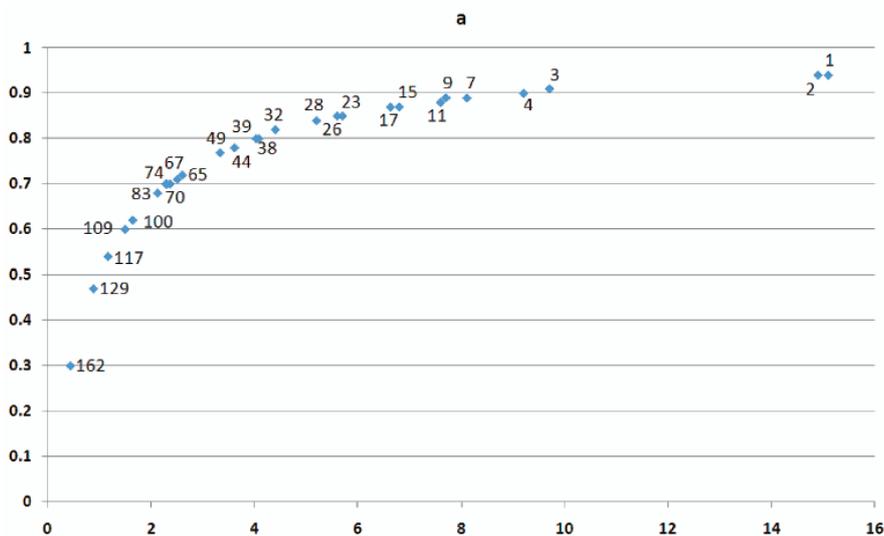


Рис. 1. Зависимость рейтинга стран a (ИР ООН, 2011г.) от фактора качества К. Точками на рисунке показаны рейтинги 27 стран мира из 169. Цифры показывают рейтинги стран (ООН, 2010): 1 – Норвегия; 2 – Австралия; 3 – Новая Зеландия; 4 – США; 7 – Нидерланды; 9 – Швеция; 11 – Япония; 15 – Израиль; 17 – Исландия; 23 – Италия; 26 – Великобритания; 28 – Чехия; 32 – ОАЭ; 38 – Катар; 39 – Бахрейн; 44 – Литва; 49 – Черногория; 65 – Россия; 67 – Азербайджан; 70 – Иран; 74 – Грузия; 83 – Турция; 100 – Монголия; 109 – Кыргызстан; 117 – Экв. Гвинея; 129 – Бангладеш; 162 – Либерия

На рисунке представлено состояние развития стран мира на 2010 год. На графике отражены ИРЧП 27 стран, которые хорошо ложатся на кривую описываемой формулой (3). Как видно, уровень развития (качество жизни человека) в различных государствах сильно отличаются друг от друга. Есть страны, где люди живут, работают в созидательных условиях, но есть и такие страны где имеются невыносимые условия для жизни.

Как видно из рисунка все страны мира в зависимости от значения К явно делятся на три группы. К первой группе можно отнести развитые страны, для которых $K \geq 5$. Ко второй группе можно отнести те страны, для которых вы-

полняется условие: $1 \leq K \leq 5$. К третьей группе относятся отсталые страны для которых К меняется в интервале $0,1 \leq K \leq 1$.

Очевидно, что графическое представление ИРЧП имеет ряд преимуществ над табличным, поскольку взаиморасположение стран мира наглядно, компактно, привлекательно и более информативно. В таком виде он более осознаваем, как политикам и общественным деятелям, так и представителям СМИ.

Корреляционная зависимость между ВВП и a . Взаимосвязь между Внутренним Валовым Продуктом (ВВП) и Индексом Развития Человеческого Потенциала (a) представлена на рис. 2.

И этот график отражает состояние развития планеты на 2010 г. Каждая страна показана точкой, которая имеет две координаты: a и ВВП. Цифрами на графике показаны рейтинги ООН(2010). Необходимо, отметить, что каждая страна уникальна и находится в текущих этапах своего развития. Из графика можно извлечь весьма полезные информации. Во-первых, отметим, что, в верхнем правом угле сосредоточены высоко развитые страны, а в нижнем левом угле сосре-

доточены отсталые страны. Во-вторых, не трудно заметить, что чем больше ВВП на душу населения, тем больше a (т.е. лучше уровень жизни), хотя часто наблюдаются отступления от этой тенденции. В-третьих, необходимо отметить, что не имеет смысла сравнивать случайно выбранные страны, которые находятся в различных этапах своего развития. Ценные выводы можно получить только тогда, когда сравниваются страны, либо с одинаковыми ВВП, либо с одинаковыми a .

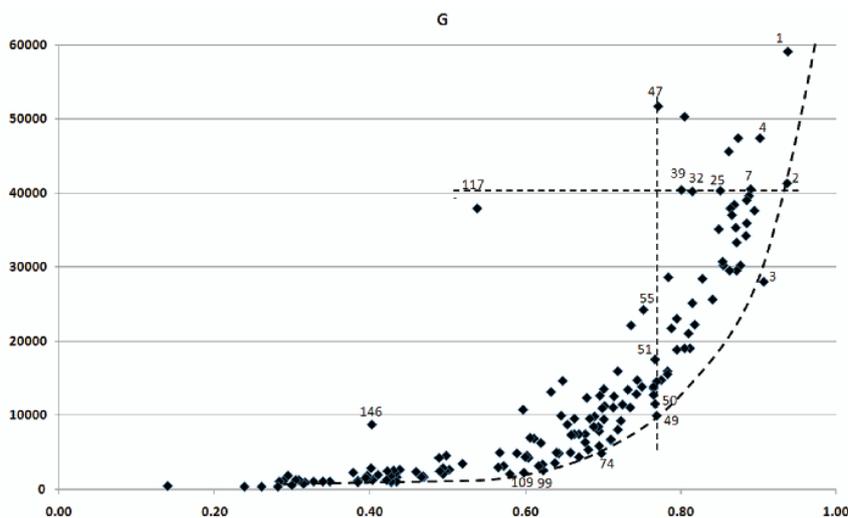


Рис. 2. Корреляционная зависимость между ВВП и a

Страны с одинаковыми ВВП. Некоторые страны (Австралия (2), Нидерланды (7), Австрия (25), ОАЭ (32), Бахрейна (39) и Экваториальная Гвинея (117)) почти имеют одинаковые ВВП на душу населения и соединены пунктирной линией на уровне 40000 \$ US. Однако, их уровни благополучия (a) сильно отличаются. Самым высоким значением обладает Австралия ($a = 0,94$), а самым низким – Экваториальная Гвинея ($a = 0,54$). Это означает, что в Австралии, экономическое и культурное развитие находится в гармонии, чего нельзя сказать об Экваториальной Гвинеи. Другими словами, для Экваториальной Гвинеи экономическая составляющая вектора развития находится на высоком уровне, в то время как гуманитарная составляющая вектора развития очень низка. (К гуманитарному составляющему можно отнести такие страновые факторы как институт, география, культура, демократичность общества и т.д.). Из сказанного, можно заключить, что ВВП является важным, но не достаточным параметром для развития человека. Необходимо обратить внимания еще и на другие факторы.

Кроме того не трудно заметить, что уровень жизни в Австралии (2) выше, чем в Нидерландах (7), хотя оба на душу населения вырабатывают ВВП на сумму 40 000 \$ US. Для объяснения причины этого расхождения, необходимо полагать, что ВВП состоит из двух частей: прозрачной и непрозрачной. В случае Австралии (3) эконо-

мический потенциал страны прозрачно расходуется на нужд страны и поэтому и максимальна, $a = a_{max}$. А в случае Нидерланд наблюдается иная картина. Одна третья часть ВВП (около 200 миллиард) расходуется, не прозрачно. По этой причине, a меньше (0,89), чем a для Нидерланды (0,94).

Страны с одинаковыми a . Аналогичным образом, можно сравнивать ход развития стран, для которых, a является постоянным. На рисунке вертикальной пунктирной линией соединены страны: Черногории (49), Румынии (50), Панамы (54), Ливии (53), Латвия (48), Хорватии (51), Саудовской Аравии (55) и Кувейта (47) для которых, a постоянна и равно 0,77. Однако их ВВП меняются в интервале от 10000 до 56000 \$ US. Можно заключить, что среди этих стран лучшим механизмом управления обладает Черногория, поскольку для достижения уровня жизни соответствующему, $a = 0,77$ она затрачивала сравнительно меньше ВВП, равному 10000\$ US. За ним следует Румыния, Панама, потом Ливия, Латвия и Хорватия. Необходимо, заметить, что Кувейт (47) обладает нестандартным управлением.

Этот график открывает перед нами другой более осознаваемый мир. Как видно из графика каждая страна ежегодно, увеличивая свою ВВП и a , развиваясь, движется зигзагообразно («шаг направо, шаг наверх») в направлении одной магической цели, которая находится в правом верхнем уголке рисунка. Эту цель условно можно назвать «Рай»-ем. Ясно, что абсцисса этой

магической точки в идеальном варианте равняется 1. Ордината этой точки, по-видимому, находится в интервале 50000–10000 \$ US.

С этой магической точки различные страны видны под различным углом. Векторы, соединяющие этой точки с точками любой страны, имеют две составляющие: материальный (ВВП) и гуманитарный (a). Для обеспечения устойчивого развития одна из компонентов, точнее ВВП должна удовлетворять условию минимизации, т.е. при постоянном и высоком значении a , чем меньше ВВП на душу населения, тем лучше ради судьбы будущих поколений. Из рис. 2 можно заметить, что некоторые страны расходуют свои богатства, согласно принципу экономической целесообразности. Для таких стран не прозрачная часть ВВП минимальна. К таким государствам можно отнести Австралию (2), Новую Зеландию (3), Черногорию (49), Молдову (99), Кыргызстан (109) и другие, которые соединены пунктирной кривой. Эту кривую условно, можно назвать «золотой» кривой. Характерной чертой этой кривой является то, что нет ни одного государства находящегося правее от этой линии. При заданном значении ВВП, абсцисс любой точки этой кривой, является максимально достигаемое значение a_{\max} . При постоянном значении ВВП, текущая a , чем ближе к a_{\max} , тем лучше качество системы управления. Если соотношение, a/a_{\max} рассмотреть как характеристики качества управления государством, то это отношение для Нидерланд и Экваториальной Гвинеи соответственно равны: 0,95 и 0,57.

Как отмечено выше, h определяется формулой $h = L_i/L_0$ и характеризует дефицитную часть ВВП. Зависимость ВВП от h представлена на рис. 3 в полулогарифмическом масштабе. Значения h для развитых стран (Норвегия, Австралия, США и т.д.) находятся в интервале 0,05–0,15. Значение h для страны с низким уровнем развития человеческого потенциала высоко и находятся в интервале 0,7–1. Как видно из рис. 3 чем меньше значения h тем выше уровень развития человеческого потенциала. Из графика видно, что зависимость ВВП от h описывается формулой:

$$\ln \text{ВВП} = \ln G - h/c. \quad (4)$$

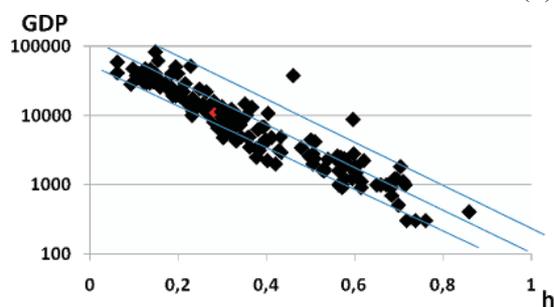


Рис. 3. Корреляционная зависимость между ВВП и h

Здесь, G и c постоянные. Как видно из графика, зависимость \ln ВВП от h описывается прямой линией. Пересечением этой линии с осью

ординат позволяет определить те значения ВВП, которые необходимы для устойчивого развития, при высоких значениях a . В заключение можно считать, что предложенный новый критерий ценности обладает огромным потенциалом для объективной оценки различного рода ценностей, т.е. для определения истины.

Таким образом, можно заключить, что применение K для диагностики развития открывает перед нами иной, более справедливый мир. Предложенное графическое представление ИРЧП ПРООН от нововведенного фактора K позволяет более научно классифицировать страны мира по уровню развития. Появляются новые возможности для контроля (и самоконтроля) над экономическим ресурсом планеты, а также глобальными процессами, протекающими на нем. Показано, что ВВП является важным, но не достаточным параметром для диагностики развития человека. Необходимо учесть и другие гуманитарные и страновые факторы. Сделан также вывод о том, что среди государств имеющих одинаковые ВВП на душу населения, самым совершенным механизмом управления обладают те, которые имеют максимальное значение ИРЧП. Или же, наоборот, среди государств имеющих одинаковые ИРЧП, совершенным механизмом управления обладает тот, который имеет минимальный ВВП на душу населения. Высказано предположение, что все страны мира с различной скоростью движутся (зигзагообразно) в направлении одной магической точки, условно называемой «Рай»-ем. Показано, что среди многочисленных стран мира, только некоторые (Австралия, Новая Зеландия, Черногория, Молдова, Кыргызстан и др.) почти полностью преобразует ВВП на повышение индекса человеческого потенциала.

В заключение выражаем благодарность Ш. Шамиловой за оказанную помощь в написании статьи.

Список литературы

1. Аскеров Ш.Г. Новый критерий оценки знаний // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – №6. – С. 6.
2. Аскеров Ш.Г. Философские основы оценки знаний // Актуальные проблемы психологического знания. – 2010. – №3 (16). – С. 47-51.
3. Аскеров Ш.Г. Взаимосвязь между принимаемым решением и знанием // Международный ЖПФИ. – 2010. – № 5. – С. 200-202.
4. Доклад о развитии человека 2010. Реальное богатство народов: пути к развитию человека // ПРООН, «Весь Мир».

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

¹Ижуткин В.С., ²Золотова Т.А.

¹НИУ (МЭИ), Москва;

²МарГУ, Йошкар-Ола, e-mail: izhutkin@yandex.ru

Использование информационных технологий обучения является одним из направлений повышения эффективности изучения математических дисциплин.