

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КРУГОЗОР

УДК 536.290.109.189

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСТРАСТИЯ К КОМПЬЮТЕРУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕТЕРИНАРНОГО И ЗООТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

**М. Н. БОРИСЕВИЧ**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026*

*(Поступила в редакцию 02.02.2020)*

*Цель данной статьи – построение математической модели компьютерной зависимости пользователей ветеринарного и зоотехнического профиля (на примере аграрных колледжей и Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины Республики Беларусь) от их собственных анамнестических данных. Последние формировались следующим рядом: пол, возраст, образование, работа за ПК (часов в день), длительность работы за ПК (лет непрерывной работы), проживание в благополучной или неблагополучной семье (отец, мать, брат, сестра). Задача решалась пошаговым методом с привлечением математических подходов множественной линейной регрессии.*

**Ключевые слова:** *математическая модель, пристрастие, компьютер, ветеринар, зоотехник, анамнестические данные.*

*The purpose of this article is to build a mathematical model of PC addiction of veterinary and zootechnical users (using the example of agricultural colleges and Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine awarded with the Order "Badge of Honor" in the Republic of Belarus) from their own anamnestic data. The latter were formed in the following order: gender, age, education, work at a PC (hours per day), duration of work at a PC (years of continuous work), living in a prosperous or dysfunctional family (father, mother, brother, sister). The problem was solved by a step-by-step method using mathematical approaches of multiple linear regression.*

**Key words:** *mathematical model, addiction, computer, veterinarian, zootechnician, anamnestic data.*

#### **Введение**

Компьютерная зависимость человека – это его патологическое пристрастие к компьютеру с максимальным времяпровождением за ним [1, 2]. Впервые об этой зависимости заговорили еще в 80-х годах прошлого столетия, однако многие исследователи так и не признали этот диагноз [3]. Но факт остается фактом, и навязчивое патологическое пристрастие людей к проведению большего времени за компьютером является более очевидным в настоящее время и в связи с этим с каждым годом проблематичным в современном обществе [4–7]. Тревожащим остается и тот факт, что компьютерному пристрастию становится подверженным все большее число людей [8, 9] и в подавляющем своем большинстве – из числа студенческого контингента [10].

Работа за компьютером – это последовательность логических операций и действий. Они могут полностью овладеть вниманием работающего и на продолжительное время изолировать его от окружающего мира [11–14].

Появление Интернет создало возможность интерактивного общения [15]. Это тип общения чрезвычайно привлекателен для пользователей, отчужденных и неуверенных в себе. При этом они хотят общения, но не находят его в окружающем обществе [16]. Благодаря Интернету расширился и притом значительно горизонт возможностей удовлетворения информационных потребностей пользователей [17].

Цель данной статьи – построение математической модели компьютерной зависимости пользователей ветеринарного профиля (на примере аграрных колледжей и Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины, Республика Беларусь) от их собственных анамнестических данных. Последние формировались следующим рядом (табл.1): пол, возраст (в годах), образование, работа за ПК (сколько часов в день), длительность работы за ПК (сколько лет непрерывной работы), проживание в благополучной или неблагополучной семье (отец, мать, брат, сестра). Задача решалась пошаговым методом с привлечением математических подходов множественной линейной регрессии [18]. Определялась степень компьютерной зависимости пользователей (КЗП) (измеряемой при помощи зависимого показателя  $Y$ ), от ряда анамнестических данных пользователей (в зависимости от набора независимых переменных –  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ ).

При этом все исследование условно было разделено на секстанты, для которых осуществлялось определение показателя  $Y$ . Этот показатель может принимать значения от 0 до 3, где 0 соответствует норме (зависимости нет), 1 – низкой степени КЗП, 2 – средней степени КЗП, 3 – высокой степени КЗП. Затем значения показателя  $Y$  для всех секстант были усреднены.

Переменные  $y$  и  $x_1$  принадлежат к интервальной шкале, а переменные  $x_3$ ,  $x_4$  и  $x_5$  при более подробном рассмотрении можно отнести к порядковой шкале, так что они могут быть подвергнуты регрессионному анализу [19].

Переменная  $x_2$  относится к номинальной шкале, но в то же время является дихотомической. Поэтому если при оценке результатов обратить внимание на полярность, то и эта переменная также может быть вовлечена в регрессионный анализ. То же самое касается и переменной  $x_6$ .

Для множественного анализа с несколькими независимыми переменными не рекомендуется использовать метод включения всех переменных [20]. Этот метод соответствует одновременной обработке всех независимых переменных, выбранных для анализа, и поэтому он может быть рекомендован для использования только в случае простого анализа с одной независимой переменной.

Для множественного анализа следует выбрать один из пошаговых методов. При прямом методе независимые переменные, которые имеют наибольшие коэффициенты частичной корреляции с зависимой переменной, пошагово увязываются в регрессионное уравнение. При обратном методе начинают с результата, содержащего все независимые переменные, и затем исключают независимые переменные с наименьшими частичными корреляционными коэффициентами, пока соответствующий регрессионный коэффициент не оказывается незначимым (в данном случае уровень значимости равен 0,1).

Таблица 1. Переменные исследования

Переменная	Описание	Значение
$y$	усредненное значение $Y$	
$x_1$	возраст	годы
$x_2$	пол	1 – мужской 2 – женский
$x_3$	образование	1 – общее базовое 9 классов 2 – общее среднее 11 классов 3 – начальное профессиональное (лицей, ПТУ) 4 – среднее специальное (колледж) 5 – высшее профессиональное
$x_4$	работа за компьютером	1 – меньше часа в день 2 – один час в день 3 – два часа в день 4 – более двух часов в день
$x_5$	длительность работы за ПК	1 – один год 2 – два 3 – пять лет 4 – более пяти лет
$x_6$	проживание	1 – благополучные домашние условия (отец, мать, брат, сестра) 2 – неблагополучные домашние условия (отца нет) 3 – неблагополучные домашние условия (матери нет) 4 – неблагополучные домашние условия (отец, мать, один ребенок)

Наиболее распространенным методом регрессионного исследования является пошаговый метод, который устроен также, как и прямой метод, однако после каждого шага переменные, используемые в данный момент, исследуются по обратному методу. При пошаговом методе могут задаваться блоки независимых переменных; в этом случае заданные блоки на одном шаге обрабатываются совместно.

Сводная математическая множественная линейно-регрессионная модель степени КЗП от анамнестических данных студентов приведена в табл. 2.

Таблица 2. Сводная регрессионная модель степени КЗП от анамнестических данных пользователей

Пошаговая модель	R	R <sup>2</sup>	Стандартизированный R <sup>2</sup>	Стандартная ошибка оценки
1	0,452a	0,204	0,203	0,8316
2	0,564b	0,318	0,317	0,7698
3	0,599c	0,359	0,358	0,7467
4	0,809d	0,371	0,369	0,7402
5	0,613e	0,375	0,373	0,7381

В приведенной таблице приняты следующие обозначения: a – влияющие переменные: константа и возраст пользователя; b – влияющие переменные: константа, возраст пользователя, работа за ПК; c –

влияющие переменные: константа, возраст пользователя, работа за ПК, длительность работы за ПК; d – влияющие переменные: константа, возраст пользователя, работа за ПК, длительность работы за ПК, образование; e – влияющие переменные: константа, возраст пользователя, работа за ПК, длительность работы за ПК, образование, проживание.

Из табл. 2 следует, что вовлечение переменных в расчет производилось за пять шагов, то есть переменные возраст пользователя, работа за ПК, длительность работы за ПК, образование, проживание поочередно внедрялись в уравнение регрессии. Для каждого шага происходит расчет коэффициентов множественной регрессии, меры определенности, смещенной меры определенности и стандартной ошибки. К указанным результатам пошагово присоединяются результаты расчёта дисперсии, которые здесь не приводятся. Также пошаговым образом производится вывод соответствующих коэффициентов регрессии и значимость их отличия от нуля (табл. 3).

Зависимая переменная  $y$  – усредненное значение  $Y$ .

Таблица 3. **Нестандартизированные и стандартизированные коэффициенты регрессии регрессионной модели степени КЗП от анамнестических данных пользователей**

Пошаговая модель	Переменные	Нестандартизированные коэффициенты		Стандартизированные коэффициенты	Т	Значимость	
		В	стандартная ошибка				
1	константа	1,295	0,071	0,045	18,222	0	
	возраст	0,033	0,062		17,006	0	
2	константа	3,024	0,142	0,437	21,317	0	
	возраст	0,032	0,002		17,665	0	
	работа за ПК	-0,604	0,044		-13,756	0	
3	константа	1,903	0,191	0,443	9,976	0	
	возраст	0,032	0,002		18,555	0	
	работа за ПК	-0,439	0,047		-0,246	-9,376	0
	длительность работы за ПК	0,253	0,032		0,222	8,473	0
4	константа	2,188	0,199	0,451	10,992	0	
	возраст	0,033	0,002		19,011	0	
	работа за ПК	-0,399	0,048		-0,222	-8,235	0
	длительность работы за ПК	0,226	0,033		0,199	7,498	0
	образование	-0,115	0,025		-0,116	-4,582	0
5	константа	2,022	0,208	0,437	9,743	0	
	возраст	0,032	0,002		18,041	0	
	работа за ПК	-0,379	0,048		-0,213	7,964	0
	длительность работы за ПК	0,229	0,034		0,201	7,613	0
	образование	-0,083	0,028		-0,084	2,983	0,003
	проживание	0,143	0,052		0,075	2,757	0,006

Вдобавок ко всему для каждого шага анализируются исключённые переменные. В вышеприведенной таблице в объяснениях нуждаются лишь коэффициенты В. Это регрессионные коэффициенты, стандартизованные соответствующей области значений, они указывают на важность независимых переменных, вовлечённых в регрессионное уравнение.

Окончательно уравнение регрессии для описания степени КЗП от ряда анамнестических данных пользователей выглядит следующим образом:

$$y = 0,032*x_1 - 0,379*x_4 + 0,229*x_5 - 0,083*x_3 + 0,143*x_6 + 2,022.$$

Проведенные исследования могут быть дополнены следующими положениями, касающимися анализа регрессионных остатков, то есть отклонений наблюдаемых значений от теоретически ожидаемых. Остатки должны появляться случайно (то есть не систематически) и подчиняться нормальному распределению. Это можно проверить, если построить гистограмму остатков. В описанных исследованиях наблюдается довольно хорошее согласование гистограммы остатков с нормальным распределением.

Проверка на наличие систематических связей между остатками соседних случаев (что, однако, является уместным только при наличии так называемых данных с продольным сечением), может быть произведена при помощи теста Дарбина-Ватсона на автокорреляцию. Этот тест вычисляет коэффициент, лежащий в диапазоне от 0 до 4. Если значение этого коэффициента находится вблизи 2, то это означает, что автокорреляция отсутствует. Тест Дарбина-Ватсона для описываемого исследования дает удовлетворительное значение коэффициента, равное 1,776.

Наиболее сложным этапом, завершающим регрессионный анализ, является интерпретация уравнения.

### **Заключение**

Интерпретация моделей регрессии начинается со статистической оценки уравнения регрессии в целом и оценки значимости входящих в модель факторных признаков, т. е. с выяснения, как они влияют на величину результивного признака. Чем больше величина коэффициента регрессии, тем значительнее влияние данного признака на моделируемый. Особое значение при этом имеет знак перед коэффициентом регрессии. Знаки коэффициентов регрессии говорят о характере влияния на результивный признак. Если факторный признак имеет знак плюс, то с увеличением данного фактора результивный признак возрастает; если факторный признак со знаком минус, то с его увеличением результивный признак уменьшается. Интерпретация этих знаков полностью определяется содержанием моделируемого (результивного) признака. Если его величина изменяется в сторону увеличения, то плюсовые знаки факторных признаков имеют положительное влияние. При изменении результивного признака на 1 в сторону снижения положительное значение имеют минусовые знаки факторных признаков.

Исходя из сказанного, интерпретировать полученное уравнение не составляет труда.

### **ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Асмолов, А. Г. Психологическая модель Интернет-зависимости личности / А. Г. Асмолов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2004. – № 7. – С. 5–7.
2. Богданова, Д. А. Внимание: Интернет! // Открытое образование. – 2010. – № 2. – С. 89–99.
3. Войскунский, А. Е. Развивается ли агрессивность у детей и подростков, увлеченных компьютерными играми? / А. Е. Войскунский // Вопросы психологии. – 2010. – № 6. – С. 133–143.
4. Вы без интернета проживете? // Коммерсантъ Власть. – 2011. – № 15. – С. 6–8.
5. Еляков, А. Д. Благо и зло: жгучий парадокс Интернета / А. Д. Еляков // Философия и общество. – 2011. – № 2 (62). – С. 58–76.
6. Еляков, А. Д. Интернет – тотальная угроза обществу? / А. Д. Еляков // Мировая экономика и международные отношения. – 2007. – № 11. – С. 92–98.
7. Корытникова, Н. В. Интернет-зависимость и депривация в результате виртуальных взаимодействий // Социологические исследования. – 2010. – № 6. – С. 70–79.
8. Краснова, С. В. Как справиться с компьютерной зависимостью / М. Н. Борисевич – М.: Эксмо, 2008. – 223 с.
9. Свердловская ОУНБ; КХ; Формат С; Инв. номер 2291435-КХ.
10. Борисевич, М. Н. Информационные технологии в ветеринарной медицине. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 554 с.
11. Не вышли из игры // Огонек. – 2010. – № 7. – С. 34–35.
12. Осипова, А. Г. Виртуальная «личность» и реальное «я»: проблема идентичности / А. Г. Осипова // Вопросы культурологии. – 2008. – № 1. – С. 16–17.
13. Перестукин, В. В. ММОрг – значит в ММОрг / В. В. Перестукин // Огонек. – 2007. – № 5. – С. 38.
14. Петров, В. П. Интернет в мировом информационном пространстве / В. П. Петров // ОБЖ. Основы безопасности жизни. – 2008. – № 8. – С. 49–48.
15. Не вышли из игры // Огонек. – 2010. – № 7. – С. 34–35.
16. Осипова, А. Г. Виртуальная «личность» и реальное «я»: проблема идентичности / А. Г. Осипова // Вопросы культурологии. – 2008. – № 1. – С. 16–17.
17. Перестукин, В. В. ММОрг – значит в ММОрг / В. В. Перестукин // Огонек. – 2007. – № 5. – С. 38.
18. Петров, В. П. Интернет в мировом информационном пространстве / В. П. Петров // ОБЖ. Основы безопасности жизни. – 2008. – № 8. – С. 49–48.
19. По всему миру открываются клиники для интернет-зависимых / Защита информации. Инсайд. – 2005. – № 4. – С. 5–6.
20. Рухло, А. А. Аддиктивные Интернет-личности в современной действительности / А. А. Рухло // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2010. – № 4. – С. 48–50.