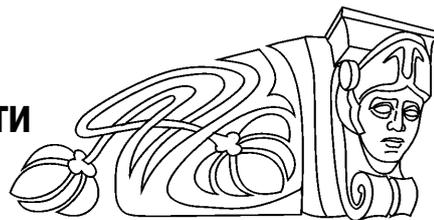




УДК 159.923

ДЕТЕРМИНАНТЫ ОДНОЛЕТНЕГО ЦИКЛА ДИНАМИКИ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



В. А. Толочек

Толочек Владимир Алексеевич, доктор психологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт психологии РАН, Москва, Россия
E-mail: tolochekva@mail.ru

Приведены результаты 34-летнего лонгитюдного исследования по контролю умственной работоспособности (УРС) субъекта умственного труда. Констатируется неповторяемость динамики УРС в разных временных циклах, но повторяемость типов динамики при сходстве «внешних» и «внутренних» условий субъекта. К выявленным закономерностям отнесены: 1) сравнительно ограниченное число вариантов (типов) динамики УРС, не превышающие семи; 2) воспроизводство одного из типовых вариантов динамики УРС при сходстве внешних и внутренних условий субъекта; 3) в случаях отклонения от оптимума динамики УРС в однолетнем цикле в последующем, в границах двухлетнего цикла, ее коррекция и «компенсация» обратной тенденцией – уменьшением или, напротив, возрастанием УРС; 4) за волевым увеличением часов умственной работы в первый год на второй год следует пропорциональное снижение УРС; 5) вследствие механизмов саморегуляции УРС изменяется при изменении «внешних» условий среды и «внутренних» условий субъекта; 6) при стабилизации внешних и внутренних условий динамика УРС также стабилизируется; 7) возрастная эволюция не нарушает основных закономерностей динамики УРС (в значительном возрастном интервале, в данном случае, от 25 до 60 лет); 8) имеет место инерционность УРС как саморегулирующейся системы (запаздывание на один год – при выраженных негативных изменениях условий «внешней» среды, при выраженных негативных изменениях условий «внутренней» среды субъекта, при блокировании профессиональных перспектив и т. п. соответствующие изменения в динамике УРС наблюдаются на следующий год).

Ключевые слова: умственная работоспособность, субъект, динамика, циклы, детерминанты, условия, среда.

DOI: 10.18500/2304-9790-2017-6-4-324-333

Введение

Труд изменяется исторически в большей части его видов. В профессиональных трудовых процессах сокращается доля физического труда и увеличивается доля умственного. Вопросы оптимизации труда, создания условий для продуктивной профессиональной деятельности и полноценной жизни людей перманентно актуальны. Вследствие исторических изменений труда важными и ценными будут оставаться эмпирические данные полевых исследований работоспособности человека, в том числе умственной работоспособности (УРС).

Во второй половине XX в. в отечественной и зарубежной психологии и физиологии труда активно изучались такие явления, как работоспо-

собность, усталость и утомление, производительность, функциональные состояния, ставились и решались задачи определения оптимальных режимов труда и отдыха для представителей разных профессий [1, 2]. Характерной особенностью этих исследований было изучение феноменов в их специфических проявлениях, как правило: 1) в лабораторных условиях; 2) физиологических параметров труда людей; 3) в индивидуальной деятельности человека; 4) у представителей массовых профессии – рабочих-станочников, операторов и др.; 5) в относительно коротких временных интервалах (неделя, месяц, год, 2–3–4 года); 6) на ограниченных выборках, чаще – учащихся средних специальных учебных заведений, т. е. молодых людях, физически здоровых, не обремененных заботой о семье, долгосрочными жизненными планами; 7) учащихся и ординарных специалистов (см. обзор [3]).

Предложенную Г. Леманом в 1962 г. *классификацию труда по преимущественному преобладанию физической, умственной работы или работы, сопровождающейся выраженным эмоциональным и нервно-психическим напряжением*, разделяли многие специалисты [1, 4–6]. В независимых исследованиях было показано, что различные условия и различные виды труда оказывают сходные изменения работоспособности, что и выступало весомым аргументом для типизации режимов труда и отдыха. Во многом по этой причине ученые склонялись к мнению о необходимости поиска универсальных методов оценки тяжести и продуктивности разных видов труда, поиска универсальных способов оценки работоспособности, пригодных для различных форм умственного и физического труда.

Вместе с тем, несмотря на значительный собранный материал, единства суждений о природе и детерминантах изучаемых явлений ученые не достигли. *Работоспособность* понимали как максимальные возможности системы в выполнении определенной деятельности (работы); как возможность и способность выполнять работу с предельной отдачей физических и духовных сил; как потенциальную способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможное количество работы [5, 7–9]. Постулировалось, что *работоспособность* есть интегральная характеристика человека, а не свойство его отдельных функциональных систем, что работоспособность сложное образование, испытывающее влияние многих уровней регуляции систем жизнедеятель-



ности, что наиболее точным и универсальным «вектором» контроля и оценки выступают *временные* показатели работоспособности. Именно «*время*» должно рассматриваться как наиболее универсальная характеристика работоспособности, с одной стороны, с другой – как наиболее методически надежное ее измерение, обеспечивающее оперирование универсальными «единицами», равно пригодными для оценки разных видов деятельности – как умственной, так и физической, протекающей как в нормальных условиях, так и в экстремальных, как типовых режимов труда и отдыха, так и в ненормированных [7, 8].

Однако обширный эмпирический материал, полученный в 1950–1980-х гг., наряду с формулированием учеными важных выводов о природе работоспособности, оставил много «открытых вопросов». Основные из них: 1) роль «сопряженных условий» в поддержании и возрастной динамике работоспособности (изучение работоспособности проводилось без надлежащего контроля таких «зависимых переменных», как возраст, стаж работы, профессиональный опыт, квалификация, условия жизнедеятельности людей); 2) роль психологических факторов (мотивации труда, мотивации достижений, ценностных ориентаций и др.) отмечалась, но последовательно не изучалась; 3) динамика работоспособности не изучалась в длительной перспективе; 4) вопросы возможности тренировок и развития работоспособности остались наименее изученными; 5) содержание феномена «работоспособность» нуждается в переосмыслении, не как краткосрочного процесса, не как результатов тестирования, а именно как «*интегральной характеристики человека*», обеспечивающей его продуктивную профессиональную деятельность на протяжении всей профессиональной карьеры. Некоторые результаты нашего лонгитюдного изучения умственной работоспособности (УРС) – как двухлетних циклов – были представлены ранее [10]. С учетом требований к организации эмпирических данных при использовании многомерных методов параметрической статистики нами были интегрированы некоторые экспертные оценки, дополнены данные наблюдений и проведены новые расчеты.

Цель, задачи, методы и организация исследования

Цель исследования: изучение динамики умственной работоспособности (УРС) человека зрелого возраста в условиях реальной жизнедеятельности на протяжении длительного времени. *База исследований:* жизнь и деятельность субъекта интеллектуального труда (научного сотрудника, преподавателя вуза). *Методы:* 1) ежедневный контроль времени занятия умственной работой в течение суток на протяжении 34 лет (с 1982 по 2016 гг., с 25 до 59 лет), нами использовался подобный опыт А. А. Любичева [11]; 2) ежегодные отчеты, включающие описания текущих актуальных со-

циальных задач, успешности их решения, условий социальной среды, состояний физического, психического и духовного здоровья. Позже, когда определилась задача изучения динамики УРС, автор отчетов выступил не только как наблюдаемый («субъект умственного труда»), но также и в роли исследователя. Ранее составленные описания и качественные характеристики состояния среды, субъекта умственного труда, задач и результатов переводились им в количественные значения по 10-балльной шкале. Сущность используемого метода можно отразить через ряд эквивалентных определений, с использованием идеографического метода (В. Виндельбанд), «морфогенетического метода» (Г. Оллпорт), «аутолонгитюдного исследования», «*case study*», или «анализа единичного случая» [12]; 3) методы параметрической статистики (*описательной статистики, кластерного, факторного и корреляционного анализа, множественного регрессионного анализа, t-сравнения*).

Результаты исследования

Согласно данным многолетних наблюдений идентичности, подобия однолетних динамик не наблюдается ни в одном из исследуемых периодов, ни при относительно стабильных внешних условиях и эмоционально спокойных состояниях, ни при их высокой динамичности [3, 10]. Четко выделяется лишь одна закономерность – *отсутствие повторяемости динамик УРС в разные годы*, даже в соседних хронологических периодах. Высокой вариативностью отличались суммарное время (часы) умственной работы (УРС) как за год, так и в каждый из 12 месяцев года. Следовательно, детерминанты и динамика умственной работоспособности могут быть предметом научного исследования. Предположение о существовании одногодичных циклов следует уже из самой социальной организации жизнедеятельности людей в развитом обществе, из сезонных биоритмов жизни. Данные наших многолетних наблюдений подтверждают наличие как четырехлетних и двухлетних, так и однолетних циклов УРС [3]. В отношении последнего важен вопрос о связи динамики УРС и изменений состояний субъекта и окружения, окружающей среды. Для ответа на него проводились несколько вариантов статистических расчетов.

При использовании *факторного анализа* выделено 7 факторов с собственным значением больше 1,00 (объясняющих 81,5% дисперсии). 1-й фактор (28,9% дисперсии), согласно его образующим переменным и их корреляции с фактором, получил название «*Активное начало, высокий уровень УРС, стабильная активность в течение года, высокая общая работоспособность*» (табл. 1).

Особенности фактора: тесная корреляция трех переменных с фактором (наличие трех «ударных» месяцев) в сочетании с оптимальными условиями окружения, состояния личности и орга-



Таблица 1

Факторный анализ данных объема часов умственной работы, состояния субъекта и среды жизнедеятельности на протяжении 34 лет

Table 1

Factor analysis of the data on the number of hours of mental work, the state of an individual and the environment of life activity for 34 years

Переменные	Факторы						
	1	2	3	4	5	6	7
УРС в:							
сентябре	0,758	0,219	–	–	–0,212	–	–0,269
октябре	0,618	0,275	0,290	–	–	–0,388	0,3630
ноябре	0,252	0,778	–	–	–	–	–
декабре	0,727	–	–0,275	–	–	–0,267	–
январе	–	–	–	–	–	–	0,907
феврале	0,327	0,701	–0,274	–0,282	–	0,230	–
марте	0,831	–	–	–0,215	–	–	–
апреле	0,285	0,533	–	0,262	–	–	0,416
мае	–	0,818	–	0,220	0,266	–	–
июне	0,511	0,410	–0,272	0,215	0,519	–	–
июле	–	–	–	0,245	0,878	–	–
августе	–	–	–	–	–	0,903	–
Сумма за год	0,667	0,595	–	–	0,315	–	0,272
Цельность	–	–	0,780	–0,379	–	–	–
Здоровье	–	–0,247	0,624	0,348	–	0,477	–
Среда	–	–	–	0,877	–	–	–
Достижения	–	–	0,911	–	–	–	–
Дисперсия	28,9	14,1	12,3	7,9	5,6	5,6	5,0

Примечание. Цельность – цельность личности; Здоровье – состояние физического здоровья; Среда – «сопротивление среды» (наличие важных социальных задач и ограниченность условий их успешного решения, требующих избыточной активности субъекта); Достижения – профессиональные и другие социальные достижения.

низма. 2-й фактор (14,1% дисперсии): «Спокойное начало, волнообразная активность в течение года»: акцентированные «вклады» трех месяцев, высокая общая продуктивность, сочетаемые с оптимальными условиями окружения, состоянии личности и некоторым снижением здоровья. 3-й фактор (12,3% дисперсии): «Низкая УРС»: динамика без выраженных «акцентов» и социальные достижения, хорошее состояние личности и физического здоровья. 4-й фактор (7,9% дисперсии): «Сниженная УРС, с повышением активности в конце года»: динамика без выраженных «акцентов», низкий уровень общей продуктивности в сочетании со сложными социальными условиями и напряженными социально-психологическими условиями, с личностным кризисом, но хорошим состоянием физического здоровья. 5-й фактор (7,7% дисперсии): «Ординарная УРС, с повышением активности в конце года»: с одним «акцентом» и работоспособностью выше средней, типичные условия «внешней» и «внутренней» среды. 6-й фактор (5,6% дисперсии): «Низкая УРС, с повышением активности в летние месяцы»: динамика с одним «акцентом», низкий уровень общей работоспособности, хорошее физическое здоровье и

оптимальные социально-психологические условия. 7-й фактор (5,0% дисперсии): «Средний уровень УРС, с повышением активности в середине года»: средний уровень общей работоспособности с одной вершиной, сочетаемый с оптимальными условиями социальной и социально-психологической среды, оптимальным состоянием личности и организма.

При обращении к другому методу анализа, при проведении серии статистических расчетов (кластерный анализ с выделением 4–8 классов), лучшими признаны деления на 6 и 7 классов. Как основное мы рассматриваем выделение шести классов. Так, 1-й класс включал 11 годовых циклов из 34 рассматриваемых, 2-й – семь, 3-й – три, 4-й – четыре, 5-й – четыре, 6-й – пять. Большая часть переменных выделенных шести классов имели статистически значимые различия (*F*-критерий), касающиеся общей суммы часов умственной работы, всех месяцев года, за исключением января. Из рассматриваемых условий среды, состояния личности и организма (представленных как экспертные оценки исследователя, сделанные на основании анализа текущих годовых отчетов) близкими к порогу значимости были лишь две



переменных – физическое здоровье (0,085) и напряженность социальной среды (0,058) (табл. 2). Отсутствие статистически значимых различий в параметрах состояния внутренней и внешней среды субъекта, отличающиеся в разных классах, можно объяснять большей мерой погрешности в выставлении исследователем его экспертных оценок, чем в его систематическом фиксировании фрагментов времени работы.

Итак, *первый* выделенный класс характеризовался умеренно высокими суммами часов УРС (1555 при средней за 34 года, составляющей 1501 час), достаточно высокими оценками целостности личности и низкими оценками состояния здоровья (целостности организма), необходимостью избыточной активности вследствие «напряженности социальной среды», умеренными социальными достижениями (профессиональными, прежде всего). Фактографически – это годы наиболее сложных периодов в жизни субъекта. Содержательно они отражают очень сходные между собой жизненные ситуации.

Второй класс «объединил» семь годовых циклов с наиболее высокими суммами часов УРС (в среднем – 1886, что на 21 % выше средних за 34 года) и характеризовался достаточно высокими оценками целостности личности и

необходимостью избыточной активности. Во 2-й класс вошли циклы с двумя выраженными «вершинами» высокой УРС в сентябре – ноябре и марте – мае, т. е. в естественном годовом цикле работы. Содержательно во 2-м классе также оказались сходные между собой жизненные этапы: *активного включения в новую работу после годичной адаптации в новой должности (в новой организации)*, субъективно воспринимаемые как новые открытые перспективы карьеры, как время успешного решения профессиональных задач. Это – не годы «достижений», не даты выхода книг, защиты диссертаций и т. п., а именно годы активной работы над крупными проектами (написания монографий, учебных пособий и т. п.), годы поглощенности работой и решения тех задач, которые в последующем приводили к заметным социальным достижениям.

Третий класс включал три годовых цикла с самыми низкими суммами часов УРС (в среднем – 1123, что на 34% ниже средних). В классе также оказались типичные и сходные между собой периоды: работы над кандидатской диссертацией и ее завершением, успешное проведение экспериментов, первых крупных публикаций и, главное, – постановки больших жизненных целей, устремленности к ним и ожиданий успешного их

Таблица 2

Объем часов умственной работы, состояния субъекта и среды жизнедеятельности в продолжение однолетнего цикла (кластерный анализ данных на протяжении 34 лет)

Table 2

The number of hours of mental work, the state of an individual and the environment of life activity during the one-year cycle (cluster analysis of the data for 34 years)

Переменные	Классы						F-критерий	Уровень значимости различий
	1	2	3	4	5	6		
УРС в:								
сентябре	138	173	113	130	131	176	3,510	0,014
октябре	166	180	111	162	114	170	4,398	0,004
ноябре	153	165	102	170	119	164	3,313	0,018
декабре	140	157	94	134	119	160	4,773	0,003
январе	136	154	127	176	138	152	1,698	0,168
феврале	149	155	95	152	123	170	8,093	0,000
марте	150	172	107	143	103	152	4,189	0,006
апреле	136	174	92	126	131	155	4,919	0,002
мае	127	163	108	160	141	146	4,997	0,002
июне	131	159	33	126	87	119	17,701	0,000
июле	80	113	42	117	93	45	2,513	0,053
августе	50	122	100	93	62	65	4,891	0,002
Сумма за год	1556	1887	1124	1689	1361	1674	163,953	0,000
Цельность	7	7	9	8	8	7	0,584	0,712
Здоровье	4	6	9	6	7	4	2,182	0,085
Среда	6	7	5	7	9	5	2,471	0,056
Достижения	5	6	6	6	6	5	0,246	0,938

Примечание. Цельность – цельность личности; Здоровье – состояние физического здоровья; Среда – «сопротивление среды» (наличие важных социальных задач и ограниченность условий их успешного решения, требующих избыточной активности субъекта); Достижения – профессиональные и другие социальные достижения.



достижения. Эти годы характеризовались высокими оценками целостности личности и организма, высокими профессиональными достижениями (для этого возраста и социального положения), сравнительно благоприятной жизненной ситуацией. Вместе с тем три года, вошедшие в третий класс, были временем начала контроля времени, что и объясняет сравнительно низкие суммы часов. Это был первый период своеобразной ориентации в структурах времени – дневного, недельного, месячного циклов, годы овладения «искусством управления временем», еще не отличавшиеся высокими объемами часов работы.

В *четвертый, пятый и шестой* классы вошли годовые циклы с суммами часов работы, близкими к среднестатистическим. Так, *четвертый* класс составили четыре цикла с высокими суммами часов УРС (в среднем – 1688, что на 9 % выше средних). Класс характеризовался достаточно высокими оценками целостности личности, жесткости внешней среды и необходимостью избыточной активности, достаточно высокими профессиональными достижениями. Это были ситуации вступления в новую должность, перехода на новую работу, т. е., с одной стороны, открытые новые профессиональные и жизненные перспективы, важные карьерные изменения, с другой – возрастающая жесткость социальной и социально-психологической среды. *Пятый* класс определяли четыре цикла с низкими суммами часов УРС (в среднем – 1361, на 10% ниже средних). В нем оказались кризисные годы – блокирования перспектив решения важных социальных задач, появления конфликтных рабочих ситуаций и т. п. При целостности личности и организма эти годы отличались крайне высокими оценками жесткости внешней среды и необходимостью избыточной активности субъекта. *Шестой* класс определяли пять циклов с высокими суммами часов УРС (в среднем – 1675, на 9% выше средних). Циклы характеризовались высокими оценками целостности личности, высокими профессиональными достижениями при резком снижении состояния здоровья, при сравнительно благоприятной социальной среде. Особенность этого типа динамики УРС – активное начало и высокий уровень УРС в сентябре – декабре с выраженным снижением с февраля до июля–августа. Такая динамика отражала заметное физическое и психическое истощение: достаточной активностью субъект характеризовался лишь в первой половине года.

Обсуждение результатов исследования

Согласно результатам предварительных расчетов, корреляции часов работы в каждый из 12 месяцев года в продолжении 4–6 лет в одноименных месяцах были умеренно тесными только в двух ближайших годах, после чего связи заметно снижались до $r = 0,200-0,100$, а к третьему и четвертому годам нередко появлялись отрицательные

связи [3]. На фоне отсутствия «длинных» связей между отдельными месяцами разных лет выделялись три относительно стабильных, своего рода «структурных» месяца (ноябрь, февраль, апрель), отличающиеся от других устойчивой УРС на протяжении 34-летних наблюдений. В каждом годовом цикле можно различать «короткие волны», субциклы – фазы вработываемости, стабильности, и фазы изменений, согласованные с общим годовым ритмом. Важную роль в появлении (проявлении) коротких волн играют «структурные» месяцы, организующие и направляющие динамику УРС.

Роль трех названных месяцев можно объяснить их местом в годовом цикле. Первые два месяца рабочего года – сентябрь и октябрь как «стартовые» обычно отличаются еще неустоявшейся активностью человека; к ноябрю основные задачи рабочего (учебного) года уже определяются и требуют продуктивной и последовательной работы. Январь, в силу отечественных традиций, тоже не самый продуктивный месяц; более стабильная и последовательная работа чаще ведется в феврале. В марте и в мае люди отмечают праздники, нарушающие стабильный режим работы. Роль апреля как структурного месяца можно объяснить его положением между двумя месяцами с праздниками.

При разных статистических приемах анализа выявляются некоторые закономерности связи динамики УРС. Так, при использовании *факторной анализа* выделяются переменные (месяцы года, условия внешней и внутренней среды субъекта), которые показательно тесно коррелируют с факторами. Это давало основание среди двенадцати месяцев года выделять «акцентированные», играющие более важную роль в суммарной УРС за год; по результатам описательной статистики и кластерного анализа эти месяцы названы иначе – «структурными».

Обобщая результаты факторного анализа, можно констатировать: 1) наиболее мощные факторы (объясняющие 28,9% и 14,1% дисперсии, тесно коррелирующие с суммами часов работы за год) характеризовались сочетанием акцентированных «вкладов» трех месяцев при отсутствии слабых «вкладов» других (отсутствием их отрицательных корреляций с фактором) в осенний – зимний – весенний период, что отражало естественную динамику УРС в годовом цикле, в котором выделялись фазы труда и отдыха. Теснота корреляций трех месяцев года с факторами находилась в диапазоне $r = 0,727-0,831$, других четырех – пяти месяцев – от $r = 0,200$ до 0,600, еще четырех – в интервале до $r = 0,200$; 2) в годовом цикле с высокой УРС различались и *субциклы*. Акцентированный «вклад» одного месяца с тесной связью $r = 0,727-0,831$ обычно соседствовал с двумя более слабыми по тесноте, т. е. выделялся своеобразный цикл 1: 2 – один месяц с высокой УРС сочетался с двумя «умеренными»; 3) высокий уровень УРС сочетается



с благополучным состоянием личности и здоровья, средним «сопротивлением» социальной и социально-психологической среды; 4) факторы, не включающие тесные корреляции с суммарной УРС (или – отражающие низкий уровень УРС), не имели выраженных «вкладов» в отдельные временные периоды (1 – 4 корреляции в пределах $r = 0,200-0,388$) либо имели акцентированный вклад одного «не типичного» летнего месяца в сочетании со слабыми корреляциями еще двух-трех других месяцев; 5) факторы, не включающие тесные корреляции с суммарной УРС за год (УРС была низкой), коррелировали с высокими оценками состояния здоровья, низкой напряженностью среды или, напротив, чрезмерно высокой напряженностью социальных и социально-психологических условий, с личностным кризисом субъекта; 6) умеренно высокая УРС (корреляции часов работы в отдельные месяцы с факторами составляли $0,272-0,315$) характеризовалась акцентированным вкладом лишь одного месяца (в тесной связи порядка $r = 0,878 - 0,907$) и второго месяца с низкой УРС ($r = -0,212 - -0,269$) при сравнительно благополучном физическом состоянии и «нейтральном» окружении. Другими словами, умеренный уровень УРС характеризовался одним «акцентированным» месяцем и одним «провальным». Таким образом, высокая в целом УРС характеризовалась не равномерностью, а динамичностью в продолжение года.

Согласно результатам факторного анализа, суммарно за год высокий и умеренно высокий уровни УРС имели место при сохранении ее динамики в определенных «границах», при волнообразных ее колебаниях в продолжении однолетнего цикла, при наличии в нем коротких «волн». Другими словами, УРС была высокой при гармоничной вариации ее динамики, задаваемой «акцентами» трех месяцев, когда сильные вклады в одни месяцы сочетались со скромными в другие, когда не было ни резких перепадов, ни продолжительного возрастания или снижения.

При использовании *кластерного анализа* выделяются сходные «объекты» – месяцы года, условия внешней и внутренней среды субъекта, отличающиеся более высокими количественными значениями или, напротив, низкими. При кластерном анализе в один класс чаще включались хронологически отдаленные годы, но «наполненные» сходным содержанием (как субъективно значимыми событиями, так и складывающимися условиями социальной среды, наличием или отсутствием успешности в решении субъектом социальных задач). В каждый из шести классов входили периоды жизни субъекта, сходные как по динамике УРС, так и по общей продуктивности работы, по множеству субъективно значимых условий жизни, по характеру реакций личности и организма, наличию (появлению или блокированию) профессиональных и других жизненных целей. Следовательно, тип вариаций УРС от-

ражал ее зависимость от состояния субъекта и окружающей среды, от успешности решаемых социальных задач.

Согласно *F*-критерию, различия между выделенными классами статистически значимы по суммам часов и суммам за 11 месяцев (за исключением января) и близки к значимым – по оценкам состояния физического здоровья и критерию «жесткость социальной среды» (см. табл. 2).

Таким образом, разные жизненные периоды сгруппировались как довольно сходные между собой, с одной стороны, с другой – как отличные от других по типу динамики УРС, по состоянию «внутренних» и «внешних» условий, по реакциям на эти условия, по продуктивности работы, по наличию/отсутствию выраженных социальных достижений. Обобщая, отметим, что для годичных циклов с *высокой УРС* характерны: 1) плавные подъемы и небольшие снижения работоспособности (до 10–31% от высшего уровня – в 10-месячном цикле активной работы) в субцикле 3–4 месяцев; 2) умеренно высокая «напряженность» среды (социальной и социально-психологической); 3) успешность решения социальных задач (умеренной субъективной значимости).

Для годичных циклов с *низкой УРС* характерны: 1) слабая вариация работоспособности в сочетании с большими перепадами в лучшем и худшем месяце (до 37–162% – в пятом кластере, до 25–208% – в первом кластере в 10-месячном цикле активной работы); 2) чрезмерно высокая «напряженность» среды, равно как и благоприятная; 3) благополучие духовного, психического и физического состояния.

Структурные месяцы в годовой динамике УРС. Согласно данным наблюдений, ноябрь, февраль и апрель отличались от других месяцев меньшей вариативностью УРС. Ноябрь следует за первыми месяцами типичного годового рабочего цикла и играет важную роль после фазы «вработаемости». Как правило, за одним «ударным» месяцем следуют два с более низкой УРС. С такой же периодичностью УРС повышалась в феврале и апреле. Вероятно, ноябрь, февраль и апрель выступают как своеобразные инварианты в однолетней динамике УРС и отражают собой ее *темпоральную структуру*, тогда как другие месяцы года выступают в качестве субинвариантных и субдоминантных.

Примечательно, что при использовании множественного регрессионного анализа (МРА), рассматривая суммарную (за год) УРС как *функцию*, а УРС в отдельные месяцы как *аргументы*, мы получали уравнения регрессии, в которых все месяцы входили с коэффициентами, близкими к 1,00, а уравнения всегда объясняли почти 100% дисперсии, что нехарактерно для психологических исследований. Эти результаты подтверждают предположения, что все *двенадцать месяцев годового цикла играют важную роль в динамике УРС*, в том числе даже летние месяцы отдыха,



также органично включенные в целостный годовой цикл. Следовательно, важную роль играют не столько абсолютные значения УРС в отдельные фазы цикла, не «выработка часов» в отдельные месяцы, а согласованность умственной активности в разные периоды одногодичного цикла, что соответствует ранее сделанным обобщениям других специалистов, изучавших физическую работоспособность субъектов ручного и механизированного труда [1, 2, 6].

Примечательно, что активная умственная работа в отдельные периоды, отраженная в «рекордных» часах работы за месяц, приводила к последующему некоторому ее снижению в однолетнем цикле. Видимо, более оптимальным режимом являются небольшие колебания УРС, колебания в пределах определенного диапазона. Если подобные флуктуации бывали выше среднего и имели три «вершины», в текущем году отмечается высокая работоспособность. Если динамика УРС варьировалась на уровне среднестатистической величины с одной умеренно выраженной «вершиной», годовой цикл характеризовался небольшими объемами часов умственной работы, при этом как «внутренние» условия субъекта, как и «внешние» при высокой УРС были либо нейтральными, либо несколько неблагоприятными.

Как правило, «ударная» активность субъекта в любом отдельном месяце приводила к общему снижению УРС в последующем. Вариации УРС в разные месяцы обычно были так или иначе согласованными – с периодами цикла, с условиями «внешней» и «внутренней» среды субъекта, с открывающимися перспективами деятельности, с ее результатами. Следовательно, есть основания говорить о своеобразной *временной структуре УРС*, о наличии *нескольких типов динамики УРС* (вероятно, их не менее 6–7) в продолжение профессиональной карьеры человека.

Обобщая, подчеркнем, что результаты, полученные при использовании разных статистических методов анализа данных, совпадают или близки. Если при факторном анализе акцентируются роли рассматриваемых переменных, то при кластерном выделяются средние значения переменных в разных классах, а при множественном регрессионном выделяются «вклады» отдельных месяцев. Содержательно это значит, что УРС как *функциональная система чрезвычайно динамична*: в ее вариациях прослеживаются разные «волны» – сезонные, годовые, двухлетние, четырехлетние. Наличие нескольких основных типов динамики УРС, устойчивость каждого типа и, главное, *повторяемость типа динамики при соответствующих внешних и внутренних условиях субъекта* дает основание говорить о периодической актуализации механизмов *самоорганизации* в процессах УРС, обеспечивающих воспроизводство определенного типа динамики (вероятно, по принципу самоподобия). Добавим, что в границах одногодичного цикла различаются несколько

субциклов, отражающих более высокую УРС в одном месяце с ее понижениями в последующих двух–трех месяцах и наоборот.

Факторы динамики УРС: систематические попытки испытуемого активно влиять на рост УРС не приводили к желаемому стабильному систематическому ее возрастанию. В отдельные годы значительное возрастание УРС достигалось как повышением актуальной работоспособности (вследствие тренировки, мотивации работы, важности социальных задач), так и посредством активной организации субъектом комплекса условий жизнедеятельности, например, совершенствованием умений более плотно использовать рабочее время, организовать оптимальный режим труда и отдыха, как работу, так и рабочие контакты и пр.

Наряду с общей тенденцией возрастания УРС в течение наблюдаемого времени в ее динамике систематически происходили периодические понижения на 16–19–28%, сравнительно с предшествующим годом. *Эффект направленной непосредственной тренировки* имел место только в первые 10–15 лет, в дальнейшем отсутствовал, а после 45 лет сменился некоторым возрастным понижением работоспособности. Последнее соответствует общей тенденции, отмеченной в выборке работников умственного труда [3]. Согласно результатам наблюдений, *возможности управления динамикой УРС за счет экстенсивных средств ограничены*: работа более продолжительное время, небольшой отдых, активная работа в летние, отпускные периоды неизменно приводили к понижению работоспособности. Вероятно, основные ресурсы управления УРС – это более эффективное использование рабочего времени, повышение дисциплины труда (уменьшение неоправданных отвлечений и пр.). Ключевое условие рационального использования рабочего времени – рост профессионализма, в том числе высокой психической работоспособности, следовательно, меньшей продолжительности и частоте перерывов в работе, умения прогнозировать стадии работоспособности и т. п., принятие рациональной этики жизни, в том числе уважения ко времени: нет «плохого времени», «неудобного времени» и т. п.

Факторы внешней и внутренней среды и динамика УРС: сопоставление ретроспективных экспертных оценок состояния *внешней и внутренней среды субъекта* и суммарной УРС за год показало их слабую связь $r < [0,200]$. Связи состояния «внешней» и «внутренней» среды субъекта и суммарной УРС за отдельные месяцы колебались в широком диапазоне. В первые три месяца годового цикла (сентябрь, октябрь, ноябрь) они близки к нулю, начиная с декабря теснота связей возрастала (до $r = [0,250-0,300]$); в феврале, апреле, июне и августе в отдельных случаях связи усиливались (до $r = [0,460]$). Такая годовая динамика объяснима: на фоне удовлетворительного состояния, после летнего отдыха, изменения УРС могут быть спонтанными, обусловленными



разными причинами. Повышение работоспособности в середине рабочего года, диктуемое профессиональными задачами, требует большей физической и психической мобилизации, что и отражается на состоянии здоровья. Объяснимо и то, что «градус» межличностных отношений в коллективах повышается к концу рабочего года, что нетипичная активность в летние месяцы побуждается остро актуальными социальными задачами, решение которых на фоне утомления требует большего напряжения, чем в начале года.

Сопоставляя динамику УРС с состоянием «внутренних условий» субъекта и условий внешней среды на протяжении всего наблюдаемого периода, можно добавить следующее: с возрастом несколько возрастала стабильность и работоспособность именно в рабочие месяцы года, с сентября до июня, но снижались в летний период, в июле и августе. Также отметим, что с возрастом несколько снижались цельность личности (вследствие ряда кризисов) и значительно – состояние здоровья ($-0,823$), «сопротивление среды» ($-0,401$) (вследствие стабилизации социальной и профессиональной позиции), но и уровень социальных достижений ($-0,291$). Согласно экспертным оценкам, социальные достижения субъекта наиболее тесно связаны с цельностью личности ($0,616$), в меньшей степени – состоянием здоровья ($0,499$) и мало зависят от состояния среды [3]. Среди факторов динамики УРС важная роль принадлежит: 1) оптимизации режима труда и отдыха; 2) возможности организации и оптимизации условий среды; 3) оптимизации динамики разных фаз УРС: принципиально возможно управление фазами УРС, в том числе фазами творческого процесса, хотя они и наименее поддаются произвольному управлению; 4) эффект тренировки имеет место в начальный период.

Результаты нашего исследования соответствуют литературным данным о динамике физической работоспособности [2, 4, 6, 12]; они также согласуются с данными опроса преподавателей и научных сотрудников [10]. Завершая наш анализ, подчеркнем: динамика УРС не есть ее спонтанное варьирование, а именно ее изменения в пределах определенных границ в каждом из выделяемых периодов однолетнего; *динамика умственной работоспособности есть динамика порядка*, динамика активности, изменяющаяся «по правилам». К выявленным закономерностям можно отнести следующие: 1) сравнительно ограниченное число вариантов (типов) динамики УРС (вероятно, не превышающее семи); 2) воспроизводство одного из типовых вариантов динамики УРС при сходстве внешних и внутренних условий субъекта; 3) в случаях отклонения от оптимума динамики УРС в однолетнем цикле в последующем в границах двухлетнего цикла происходит ее коррекция и «компенсация» обратной тенденцией – уменьшением или, напротив, возрастанием УРС; 4) «неподчинение» динамики УРС прямому волевому

регулированию (в широких пределах). За волевым увеличением часов умственной работы в первый год на второй год следует пропорциональное снижение УРС; 5) вследствие механизмов саморегуляции УРС изменяется при изменении «внешних» условий среды и «внутренних» условий субъекта. Периодически, в границах четырехлетнего цикла, происходят выраженные изменения УРС (около 20% от среднестатистической «нормы»); 6) при стабилизации внешних и внутренних условий динамика УРС также стабилизируется; 7) возрастная эволюция не нарушает основных закономерностей динамики УРС – в значительном возрастном интервале, в данном случае от 25 до 60 лет). 8) имеет место некоторая инерционность УРС как саморегулирующейся системы: отмечено неоднократное запаздывание примерно на один год: при выраженных негативных изменениях условий «внешней» среды, при выраженных негативных изменениях условий «внутренней» среды субъекта, при блокировании профессиональных перспектив и т. п. Соответствующие изменения в динамике УРС наблюдались лишь на следующий год.

Подводя итоги, заметим, что тема УРС не есть вопрос «количества часов работы» как самоценности. Нужно признать, что есть физические пределы УРС: у представителей умственного труда чистое время ежедневной работы, в среднем, не превышает 5–6 часов. Тема УРС – это вопросы полноценности и полноценного использования рабочего времени, это вопросы умения и способности человека полноценно использовать свое время жизни: в работе устранять и сокращать ненужные перерывы, в свободное время – полноценно отдыхать. Тема УРС – это вопросы культуры умственного труда: организации рабочего места и рабочего времени, оптимальных отношений времени работы и отдыха, способности чувствовать динамику фаз творческой активности и полноценно использовать ресурсы сознательного и бессознательного, умения оптимально распределять задачи с учетом их сложности в течение дня, недели, года. Тема УРС – это вопросы стратегии жизни: выделения жизненных приоритетов, классов актуальных профессиональных задач, самой возможности самореализации в труде и в других сферах жизнедеятельности.

Еще одна важная сторона обсуждаемой проблемы – поиск универсальных критериев оценки работоспособности. На основании наших наблюдений мы присоединяемся к точке зрения физиологов [2, 6, 7, 9], считающих наиболее универсальными именно *темпоральные показатели работоспособности*.

Выводы

1. Динамика умственной работоспособности субъекта умственного труда характеризуется высокой вариативностью во всех временных пе-



риодах (в масштабах одного дня, недели, месяца, года, ряда лет). Динамика УРС в каждый период не является ни монотонно, ни синусоидально изменяющейся кривой; она представляется «неправильной» кривой, отражающей актуальные и латентные роли разных по природе детерминант, относящихся к «внешним» и «внутренним» условиям субъекта.

2. В однолетнем цикле, как и в двухлетнем, наблюдается сравнительно ограниченное число вариантов динамики УРС, вероятно, не превышающее семи. При соответствии «внешних» и «внутренних» условий субъекта в течение профессиональной карьеры имеет место воспроизводство типа динамики УРС, что указывает на актуализацию механизмов самоорганизации в процессах УРС, обеспечивающих воспроизводство определенного типа динамики.

3. Высокая УРС, отраженная в часах умственной работы за год, характеризовалась сочетанием акцентированных «вкладов» трех месяцев в осенний – зимний – весенний период при отсутствии слабых «вкладов» других. Высокая УРС характеризовалась неравномерностью, а именно – динамичностью в продолжение года в сочетании с умеренно благополучным состоянием личности и здоровья, умеренной напряженностью социальной и социально-психологической среды, в сочетании со становлением новых профессиональных планов. В однолетних циклах с высокой УРС различаются *субциклы продолжительностью около трех месяцев* – один «активный» месяц приходится на два «умеренных» месяца.

4. Как правило, понижение УРС следовало за неординарными явлениями (событиями) в предшествующий рабочий год: принципиально важными профессиональными достижениями, необходимостью проявления высокой социальной

активности в нетипичные летние месяцы, а также при нарушении профессиональных перспектив субъекта.

Библиографический список

1. Бодров В. А. Теоретические проблемы работоспособности и профессионального утомления субъекта труда // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики / под ред. В. А. Бодрова, А. Л. Журавлева. М., 2012. С. 239–260.
2. Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха / под ред. В. И. Медведева. Л., 1984. 140 с.
3. Толочек В. А. Профессиональная карьера как социально-психологический феномен. М., 2017. 262 с.
4. Егоров А. С., Загрядский В. П. Психофизиология умственного труда. Л., 1973. 132 с.
5. Ильин Е. П. Психофизиология физического воспитания : деятельность и состояния. М., 1980. 242 с.
6. Мойкин Ю. В. Физиологические основы научной организации труда. М., 1971. 128 с.
7. Медведев В. И. Предисловие // Физиология трудовой деятельности. СПб., 1993. С. 5–9.
8. Попов А. К. Общие и частные аспекты проблемы работоспособности человека // Психологические проблемы деятельности в особых условиях / отв. ред. Б. Ф. Ломов, Ю. М. Забродин. М., 1985. С. 90–103.
9. Слоним А. Д. Очерк истории развития физиологии труда // Физиология трудовой деятельности. СПб., 1993. С. 10–24.
10. Толочек В. А. Динамика умственной работоспособности (результаты лонгитюдного эксперимента) // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2016. Т. 5, вып. 1 (17). С. 46–54.
11. Гранин Д. А. Эта странная жизнь. М., 1982. 256 с.
12. Харламенкова Н. Е. Анализ единичного случая как метод исследования личности // Журн. практического психолога. 2014. № 2. С. 9–24.

Образец для цитирования:

Толочек В. А. Детерминанты однолетнего цикла динамики умственной работоспособности // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2017. Т. 6, вып. 4 (24). С. 324–333. DOI: 10.18500/2304-9790-2017-6-4-324-333.

Determiners of Mental Capacity Annual Cycle

Vladimir A. Tolochek

Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences
13, Yaroslavskaya Str., Moscow, 129366, Russia
E-mail: tolochekva@mail.ru

The article demonstrates the results of a 34-year longitudinal study on the monitoring of intellectual workers mental capacity (MC). The author compares the non-repeatability of MC dynamics in different timing cycles and repeatability of the types of dynamics with similarity of the “external” and “internal” conditions of an individual. The identified regularities include: 1) relatively limited number of variants (types) of MC dynamics (equal to or below seven), 2) reproduction of

one of the typical options of MC dynamics with similarity of external and internal conditions of an individual, 3) in cases of deviation from the optimum of MC dynamics in the 1-year cycle, in the subsequent (within the 2-year cycle) its correction and “compensation” there is a reverse trend – a decrease or, on the contrary, an increase in MC, 4) after a voluntary increase in hours of mental work from the first year to the second year, there is a proportional decrease in MC, 5) due to the mechanisms of self-regulation, the MC changes when “external” conditions of the environment and the “internal” conditions of an individual change, 6) when external and internal conditions and stabilize, the dynamics of MC also stabilizes, 7) age-related evolution does not violate the main regularities of MC dynamics (in a significant age range, in this case, from 25 to 60 years), 8) there is resistance of MC as a self-regulating system (delay of one year: with marked negative changes in environmental conditions, with marked negative changes



in the conditions of "internal" environment of an individual, when blocking professional prospects, etc., the corresponding changes in the dynamics of MC are observed next year).

Key words: mental capacity, individual, dynamics, cycles, determiners, conditions, environment.

References

1. Bodrov V. A. Teoreticheskie problemy rabotosposobnosti i professional'nogo utomleniya sub'ekta truda [Theoretical problems of labor subject's working capacity and professional fatigue]. In: *Aktual'nye problemy psikhologii truda, inzhenernoy psikhologii i ergonomiki* [Actual problems of labor psychology, industrial psychology and ergonomics]. Eds. V. A. Bodrov, A. L. Zhuravlev. Moscow, 2012, pp. 239–260 (in Russian).
2. *Fiziologicheskie printsipy razrabotki rezhimov truda i otdykha* [Physiological principles of working out schedule of work and rest]. Ed. by V. I. Medvedev. Leningrad, 1984, 140 p. (in Russian).
3. Tolocek V. A. *Professional'naya kar'era kak sotsial'no-psikhologicheskiy fenomen* [Professional career as social-psychological phenomenon]. Moscow, 2017, 262 p. (in Russian).
4. Egorov A. S., Zagryadskiy V. P. *Psikhofiziologiya umstvennogo truda* [Psycho-physiology of mental labor]. Leningrad, 1973. 132 p. (in Russian).
5. Il'in E. P. *Psikhofiziologiya fizicheskogo vospitaniya: deyatel'nost' i sostoyaniya* [Psycho-physiology of physical education: activity and stations]. Moscow, 1980. 242 p. (in Russian).
6. Moykin Yu. V. *Fiziologicheskie osnovy nauchnoy organizatsii truda* [Physiological foundations of scientific organizing of labor]. Moscow, 1971. 128 p. (in Russian).
7. Medvedev V. I. Predislovie (Preface). In: *Fiziologiya trudovoy deyatel'nosti* (Physiology of work activity). St. Petersburg, 1993, pp. 5–9 (in Russian).
8. Popov A. K. Obshchie i chastnye aspekty problemy rabotosposobnosti cheloveka [General and particular aspects of human working capacity problem]. In: *Psikhologicheskie problemy deyatel'nosti v osobykh usloviyakh* (Psychological problems of activity in special conditions). Ans. eds. B. F. Lomov, Yu. M. Zabrodin. Moscow, 1985, pp. 90–103 (in Russian).
9. Slonim A. D. Ocherk istorii razvitiya fiziologii truda [Essay of history of development of labor physiology]. In: *Fiziologiya trudovoy deyatel'nosti* (Physiology of work activity). St. Petersburg, 1993, pp. 10–24 (in Russian).
10. Tolocek V. A. Dinamika umstvennoy rabotosposobnosti (rezul'taty longitudnogo eksperimenta) [Dynamic of mental working capacity (the results of a longitudinal experiment)]. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Educational Acmeology. Developmental Psychology*, 2016, vol. 5, iss. 1 (17), pp. 46–54 (in Russian).
11. Granin D. A. *Eta strannaya zhizn'* (This strange life). Moscow, 1982. 256 p. (in Russian).
12. Kharlamenkova N. E. Analiz edinichnogo sluchaya kak metod issledovaniya lichnosti [Isolated case analysis as method of personality research]. *Zhurnal prakticheskogo psikhologa* [Journal of practical psychologist], 2014, no. 2, pp. 9–24 (in Russian).

Cite this article as:

Tolocek V. A. Determiners of Mental Capacity Annual Cycle. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Educational Acmeology. Developmental Psychology*, 2017, vol. 6, iss. 4 (24), pp. 324–333 (in Russian). DOI: 10.18500/2304-9790-2017-6-4-324-333.