Специалисты и генералисты

Анохов Игорь Васильевич

Канд. экон. наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5983-2982>, Author ID: 260787, SPIN: 1444-3259,
Researcher ID: AAF 9428 2020, e-mail: i.v.anokhov@mail.ru

АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ВНИИЖТ),
129626, ул. 3-я Мытищинская, 10, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация

Рассмотрена специализация труда с точки зрения всеобщей организационной науки А.А. Богданова (тектология), методология которой позволяет получить выводы, отличные от общепринятой концепции разделения труда А. Смита. Цель статьи — исследование особенностей специалиста и его отличия от генералиста.

С тектологической точки зрения причиной всякого процесса или явления лежит та или иная разность. В основе специализации труда также лежит разность — разность между исходными ресурсами и коллективным потреблением. Глубина специализации труда определяется размерами коллектива, объемом его потребления и другими факторами. Достижение глобальным рынком пределов привело к сокращению разностей на большинстве рынков и к снижению прибыльности производства, что в перспективе может привести к сворачиванию материально-энергетических потоков. Качественно новой разностью может быть разность между ценностями и смыслами человечества, с одной стороны, и дегуманизированной техносферой, с другой. Субъектами, потенциально способными связать эти разности, являются генералисты, содержащие в себе самих понимание техносферы как системы, осознание долгосрочных причинно-следственных связей, а также ценности и смыслы человечества.

Научная новизна полученных результатов заключается в исследовании процесса специализации труда и перспектив его перехода к универсализации и генерализации.

Ключевые слова: специалист, специализация, генералист, универсалист, универсал, разность, тектология, производство, потребность, разделение труда

Для цитирования: Анохов И.В. Специалисты и генералисты//Управление. 2021. Т. 9. № 3. С. 46–55.
DOI: [10.26425/2309-3633-2021-9-3-46-55](https://doi.org/10.26425/2309-3633-2021-9-3-46-55)

Specialists and generalists

Igor V. Anokhov

Cand. Sci. (Econ.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5983-2982>, Author ID: 260787, SPIN: 1444-3259,
Researcher ID: AAF 9428 2020, e-mail: i.v.anokhov@mail.ru

Railway Research Institute (JSC VNIIZhT), 10, 3d Mytischinskaya st., 129626, Moscow, Russia

Abstract

The article considers labor specialization in terms of A.A. Bogdanov's General Organizational Science (Tectology), whose methodology provides conclusions different from generally accepted A. Smith's concept of labor division. The article's goal is to investigate specialist's characteristics and his difference from generalist.

In terms of tectology, the difference is the cause of any process or phenomenon. Labor specialization is also based on difference – the difference between initial resources and collective consumption. The depth of labor specialization is determined by the number of people and the volume of their consumption. Reaching the global market's limits has led to a reduction of differences in most markets and a decrease in production profitability, which in the long term can lead to the curtailment of material and energy flows. A qualitatively new difference may be the difference between the values and meanings of humanity, on the one hand, and the dehumanized technosphere, on the other. Subjects capable of linking these differences are generalists, capable of combining an understanding of the technosphere as a system, an awareness of long-term cause-and-effect relations, and the values and meanings of humanity.

The scientific novelty of the findings obtained lies in studying labor specialization and the prospects of its transition to universalization and generalization.

Keywords: specialist, specialization, generalist, universalist, universal, difference, tectology, production, need, labor division

For citation: Anokhov I.V. (2021). Specialists and generalists. *Upravlenie / Management (in Russian)*, 9 (3), pp. 46–55. DOI: 10.26425/2309-3633-2021-9-3-46-55

Введение / Introduction

Из двух важнейших методов человеческого познания — анализа и синтеза, наиболее востребованным до сих пор был анализ, результаты которого послужили теоретическим основанием для разделения труда и специализации. На этом пути были получены впечатляющие результаты, как в сфере производства, так и в науке. Однако сегодня каждое последующее дробление труда дает все меньший прирост полезности. В этой связи все яснее становится необходимость реабилитации метода синтеза с целью извлечения его слабо востребованных до сих пор преимуществ.

Это в полной мере касается и таких противоположных процессов, как специализация и универсализация труда. Каждое новое разделение процесса труда, который «организационно един» [Богданов, 1989, с. 187], дает все меньшую отдачу. Все настоятельнее встает вопрос о генерализации и об объединении труда.

Еще в 1949 г. в журнале *Science* отмечалось: «нам нужен более простой, более единообразный подход к научным проблемам, нам нужны люди, которые занимаются наукой — не конкретной наукой, то есть нам нужны научные генералисты. В технической группе генералист, без сомнения, имел бы дело с системными проблемами. Эти проблемы возникают каждый раз, когда части превращаются в сбалансированное целое» [Bode, 1949, p. 553]. С этой точки зрения генералисты предстают антиподом специалистов. Это относится и к производству, и к образованию, и к научной сфере. Так К. Мэзер [Mather, 1951] отмечал, что важным является не представление информации из специальных областей знания, а поиск основных концепций и основополагающих и универсальных принципов науки, которые могут быть применимы ко всей совокупности знаний. В этом же русле выражался и Л. Берталанфи, который полагал, что «в отличие от образовательных потребностей именно общая теория систем и развивающиеся междисциплинарные принципы должны заполнить обучение научных генералистов» [Bertalanffy, 1969, с. 51]. Попытки такого рода наблюдаются и в России, например, в виде популяризации теории решения изобретательских задач (далее — ТРИЗ) [Альтшуллер, 1979; Сергеев, 2011; Шпаковский, 2011].

В современных публикациях также активно исследуются отличия генералистов и специалистов, что, в частности, позволяет формировать новый «подход к специфическому человеческому капиталу фирмы» [Buchen, 2021, p. 2]. Более того, эти

отличия некоторыми авторами прослеживаются и на уровне макроэкономики [Fricke, 2020], и в конкурентном поведении фирм [Adner, 2016]. Обсуждаются и перспективы целенаправленной подготовки генералистов [Лившиц, 2011; Мокий, 2018; Римская, 2006]. По мнению некоторых авторов, в отдельных видах деятельности (например, управленческой) подход, с точки зрения генералиста, приносит отчетливо более значимые результаты, чем с точки зрения специалиста: директора фирм — универсалисты «достигают более высоких долгосрочных результатов приобретения» [Chen, 2017, p. 27], чем директора-специалисты.

Всякая специализация объективно тяготеет к такой организации труда, при которой отдельный сотрудник будет выполнять все более узкий вид деятельности: трудовая операция, трудовые действия и, наконец, одно трудовое движение. Это несет с собой очевидные преимущества: рост продуктивности работы; снижение потерь времени на переход от одного вида работы к другому; форсированное накопление опыта; ускорение адаптации и уменьшение фазы вработывания; встроенность в технологический конвейер и соответствующий ритм производства, подталкивающий к действиям; чувство локтя в работе; снижение уровня требований к квалификации работника и др. Но одновременно с этим обнаруживаются и очевидные недостатки: непонимание общепроизводственной и социальной значимости своего труда и связанное с этим снижение мотивации; механистичность работы; крайняя односторонность развития сотрудника и его узкий кругозор; недостаточная продуктивность, по сравнению с машинами и механизмами; ослабление коммуникаций с другими подразделениями и риск утраты целостности производственного организма; предельная рутинность производственной деятельности и ослабление потенциала инновационного развития; снижение конкурентоспособности и др. До сих пор, преимущества специализации с лихвой компенсировали все ее недостатки. Однако, с достижением пределов глобального рынка и последовавшим вслед за этим уменьшением средней нормы прибыли, углубление специализации уже не может демонстрировать такого подавляющего превосходства, по сравнению с другими способами организации производства.

Своего предельного выражения и пика эффективности специализация достигла при массовом производстве. Однако сегодня мы видим разворот от массового производства к серийному, а также, например, популяризацию технологии бережливого производства, ориентацию на клиентоориентированность, дифференцирование продукта и т.п.

В каком-то смысле это тоже специализация, только не труда, а продукта. От работников же все чаще ожидается не узкая специализация, а готовность осваивать все новые компетенции, то есть универсализация.

В целом можно констатировать, что чем более специализированной (а значит и рутинной) является трудовая деятельность отдельного сотрудника, тем легче он заменяется на разного рода машины, механизмы, автоматы и программы. Из этого можно заключить, что предельная специализация несет для каждого отдельного человека риск утраты субъектности в целом.

На взгляд автора, специализация труда отдельных работников и специализация производств и предприятий имеют в своей основе одни и те же причины, которые будут рассмотрены ниже.

Разности А.А. Богданова / A.A. Bogdanov's differences

Как известно, причиной всякой хозяйственной деятельности являются потребности человека. Отличие этих потребностей от объема ресурсов, потенциально способных их удовлетворить, можно представить, как разность, запускающую всякий производственно-трудовой процесс: «Наш мир есть вообще мир разностей; только разности напряжений энергии проявляются в действии, только эти разности имеют практическое значение» [Богданов, 1989, с. 117]. Такого рода разности и вызванная ими активность могут иметь место в разных аспектах бытия человека. Однако среди этих разностей можно выделить одно или несколько доминирующих, то есть определяющим образом влияющих на жизнь и деятельность человека: крестьянин и земля, предприниматель и его дело, писатель и его творчество, ученый и наука и т.п. В такого рода примерах блага, получаемые от доминирующей деятельности, позволяют удовлетворять большую часть потребностей человека, вследствие чего он начинает уделять ей основное внимание, развивать ее, то есть специализироваться на ней.

Процесс актуализации разностей и порождение ими доминирующих благ и специализации может проходить ряд этапов, которые рассмотрены ниже.

1. Разность между потребителем и источником благ в нетоварной экономике

В данном случае разность, создающая напряжение, возникает между потребностями отдельного человека и внешними ресурсами, способными удовлетворять эти потребности. Данное напряжение может быть ликвидировано двумя способами:

- получением и непосредственным потреблением блага с минимальными затратами труда, например при получении его в качестве дара;
- воздействием на внешнюю среду, то есть с помощью труда, для получения желаемого блага.

Во втором случае возникает разность между источником и потребностью, которую удобнее всего проиллюстрировать с помощью естественнонаучной терминологии: как взаимодействие двух противоположно заряженных полюсов — «плюса» и «минуса». В самом простом случае непосредственным источником благ является природа (знак «—»), блага которого человек получает с помощью труда (знак «+») (рис. 1).

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 1. Исходная разность между потребителем и источником благ в нетоварной экономике

Fig.1. The initial difference between the consumer and the source of goods in a non-commodity economy

В данном случае целевую функцию человека можно выразить формулой:

$$R_n = atW - A; \quad R_n \rightarrow \infty; \quad MU > 0; \quad \Delta W \rightarrow \min, \quad (1)$$

где R_n — результаты труда от n -го вида деятельности, n — число видов деятельности; a — коэффициент, характеризующий результативность труда ($a < 1$); t — время, в течение которого индивид должен трудиться для получения желаемого результата R ; W — труд, который должен приложить субъект в единицу времени для получения желаемых результатов; A — амортизация материальных объектов; MU (marginal utility) — предельная полезность; ΔW — дополнительные затраты труда.

При этом человек выполняет n видов деятельности, но способен ранжировать их результаты, отдавая предпочтение наиболее полезной деятельности:

$$R_1 \geq R_2 \geq \dots \geq R_n, \quad (2)$$

где R_1 – доминирующий вид деятельности.

II. Ингрессия и внутреннее усложнение

Если внешняя среда благоприятна, то объем готового продукта начинает устойчиво превышать потребности человека, который получает возможность накапливать излишек ресурсов. Согласно концепции А.А. Богданова, в такой благоприятной обстановке неизбежно происходит внутреннее усложнение организованного комплекса, определяемого им как «целое больше суммы своих частей» [Богданов, 1989, с. 113].

Такое усложнение требует объединения труда все большего числа людей и последовательной синхронизации их действий. Это уменьшает средние затраты труда на единицу готового продукта, но требует учета интересов всех субъектов. В этом случае формула (1) будет трансформирована следующим образом:

$$R_n = atW - A - C_{tr}; \quad R_n \rightarrow \max, \text{ если } t \rightarrow \max, \quad (3)$$

где C_{tr} – транзакционные затраты, необходимые для объединения труда.

В результате этого трудовой коллектив превращается в систему, которая, с точки зрения ТРИЗ, включает следующие подсистемы: «двигатель», «рабочий орган», «трансмиссия», «вычислитель», «источник энергии» (рис. 2).

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 2. Производственная система с точки зрения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Fig. 2. The production scheme by Theory of Inventive Problem Solving (TIPS)

На рисунке 2 показано, что оба полюса теперь связываются подсистемами, которые с точки зрения тектологии выполняют функцию ингрессии, то есть «вводных» или «посредствующих» комплексов» [Богданов, 1989, с. 156]. Другими словами, происходит ингрессия или «вхождение» в разность между природой и обобщенным потребителем все новых субъектов, осуществляющих специализированный труд. Координацию между такими субъектами берет на себя «вычислитель», то есть предприниматель в понимании Й.А. Шумпетера (J.A. Schumpeter).

Такие внутренние подсистемы появляются при благоприятной внешней среде, накоплении излишка ресурсов, а также при следующих условиях:

- цикл производства непрерывно повторяется;
- увеличивается как число транзакций T_r с внутренними и внешними субъектами, так и объем производства Q ;
- темп прироста T_r устойчиво превышает темп прироста Q :

$$\Delta T_r / T_r > \Delta Q / Q. \quad (4)$$

III. Появление надсистемы

Появление подсистем приводит к увеличению потока входящих ресурсов, а также к их накоплению в каждой из подсистем (см. рис. 2). В этой ситуации между природой (т. е. источником) и потребителем располагается целый ряд новых субъектов – поставщиков и подрядчиков, присутствие которых позволяет облегчить процесс получения и переработки входящих ресурсов. В результате каждая отдельная подсистема значительно упрощается и выполняет монофункцию, но надсистема в целом становится сложной и полифункциональной.

Для иллюстрации используем пример, приведенный А.А. Богдановым: «Если дело идет, положим, о расчистке поля от камней, кустарников и корней, и если один человек расчищает в день 1 десятину, то два вместе выполняют за день не двойную работу, а больше, $2 \frac{1}{4} - 2 \frac{1}{2}$ десятины. При 3, 4 работника отношение может оказаться еще более благоприятным – до известного предела, разумеется. Но не исключена и та возможность, что 2, 3, 4 работника совместно выполняют менее чем двойную, тройную, четверную работу» [Богданов, 1989, с. 114]. Предположим, что эти работники, расчищающие поля, занимаются этим профессионально. Если эта деятельность успешно развивается, то их группа будет расширяться и внутренне усложняться, реализуя в фазе своего высшего расцвета собственный воспроизводственный контур (рис. 3).

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 3. Воспроизводственный контур

Fig. 3. Reproduction loop

Однако на этом развитие надсистемы не останавливается: по ее образу и подобию начинают строиться и внутренне усложняться ее отдельные элементы (т. е. «двигатель», «рабочий орган», «трансмиссия», «вычислитель», «источник энергии»). Специализация и объединение труда приводят к новому умножению потоков энергии, вещества и информации. Следствием этого является необходимость для каждого звена обрабатывать эти увеличивающиеся потоки, то сеть совершать уже не одну единственную операцию, а несколько: накапливать, перераспределять, планировать, проектировать и др. Другими словами, на микроуровне повторяется условие функционального усложнения вынуждающее углублять разделение труда во внутренней структуре предприятия.

IV. Усложнение надсистемы

Каждый элемент объективно стремится к обретению субъектности, то есть к превращению в организованный комплекс. Это позволяет объединять труд максимально большого числа людей и тем самым использовать положительный эффект масштаба.

Целостность воспроизводственного контура на рисунке 3 сохраняется до тех пор, пока у элементов этого контура не возникает собственного вычислителя. Если это происходит, то этот элемент приобретает полную автономию и способен выстраивать собственные горизонтальные отношения с элементами других контуров. Появление в подсистемах своего вычислителя вызывает избыток ресурсов и ослаблением зависимости от вычислителя надсистемы, что запускает вторичное усложнение и появление собственных подсистем.

В конечном счете надсистема приобретает структуру, представленную на рисунке 4.

Автономизация отдельных элементов надсистемы приводит к тому, что бывшие элементы надсистемы теперь способны выстраивать горизонтальные связи с независимыми структурами. Как следствие значимость и уникальность прежнего рабочего органа надсистемы сокращается, а более высокие функциональные органы стремятся занять оптимальное промежуточное положение между полюсом потребителя и основного рабочего органа.

Составлено автором по материалам исследования / Compiled by the author on the materials of the study

Рис. 4. Появление надсистемы
Fig.4. The emergence of the supersystem

Представленный выше процесс специализации труда отличается от естественного и технологического видов разделения труда А. Смита и относится к ним, выражаясь словами А. Богданова, как «динамика к статике», или как «физиология к анатомии» [Богданов, 1989, с. 124].

Тектологический взгляд отражает поведение предпринимателей и работников в условиях ситуативно меняющихся потребностей и ресурсов, а концепция А. Смита — их формализацию, рутинизацию и институционализацию.

Модель разделения труда А. Смита описывает уже сложившиеся рутинные процессы, а тектологический подход позволяет взглянуть на производство как на процесс нащупывания разностей потенциалов и превращения их в своего рода «водопад» с системой гидроприводов, гибко адаптируемой к потребностям общества.

Другими словами, тектологический взгляд позволяет проследить эволюцию естественного разделения труда к технологическому разделению труда, а также выявить перспективы дальнейшего развития.

Поиск качественно новых разностей / Search for qualitatively new differences

Каждый представленный выше этап специализации идет рука об руку с рутинизацией труда, делающей его все более механистичным. Другими словами, в силу специализации человек начинает совершать все более узкий перечень операций, выполняющихся одним и тем же способом в одних и тех же условиях. Это, в свою очередь, облегчает механизацию, автоматизацию и оцифровывание.

Таким образом, человек осознанно или неосознанно в ходе своей специализации последовательно отторгает от себя все новые функции и передает их техносфере, в которой сегодня появляются соответствующие киберфизические системы — «умные системы, включающие интерактивные инженерные сети из физических и коммуникационных компонент»¹.

¹ Цитирование по: CPS PWG Draft (2015), Framework for Cyber-Physical Systems, Release 0.8, Cyber Physical Systems Public Working Group, September, 213 p. Режим доступа: <https://bit.ly/3A1Tw3x> (дата обращения: 18.05.2021). — перевод автора.

В борьбе между человеком и киберфизическими системами за право выполнять функцию ингрессии выигрывает та сторона, которая способна предложить наименее затратный способ связывания макроэкономических разностей. При этом, чем более массовым является продукт, тем в большей степени киберфизические системы способны обеспечить минимум средних общих затрат.

Человек в этой ситуации стремится поддерживать разности на своем рынке, в первую очередь, посредством давления на поставщиков с целью минимизации затрат. В тот момент, когда этот процесс приобретает лавинообразный и массовый характер, добывающие отрасли экономики окажутся на грани безубыточности. Выходом для них является предельное вытеснение человека из сферы добычи и производства для минимизации затрат, то есть дегуманизация производства. Принципиально важно, что вытеснение человека из сферы физического производства сопровождается уменьшением объема потребляемых им продуктов.

В результате этого мы видим, что достижение пределов глобального рынка и последовавшее за этим снижение прибыльности производства, предсказанное К. Марксом, оказывают сильное давление на все воспроизводственные контуры, так как потребность в их продуктах уменьшается, а лежащие в их основе разности потенциалов постепенно выравниваются, уменьшая тем самым потоки вещества, энергии и информации. Возникает принципиально новое нарастающее противоречие между огромными и все возрастающими производственными возможностями техносферы и неспособностью человечества потреблять их в предлагаемом объеме.

На наш взгляд, разрешить это противоречие может выход на передний план качественно нового поколения трудящихся — *генералистов*, под которыми здесь понимаются сотрудники, способные, с одной стороны, к пониманию долгосрочных причинно-следственных связей и управлению техносферой как единой системой, а с другой стороны, к пониманию причин, ценностей и смысла существования человечества. В силу известного тезиса управляемая система не может быть более сложной, чем управляющая. В связи с этим над техносферой окажутся только генералисты, внутренняя сложность которых будет выше, чем сложность техносферы.

В функционал генералиста будут вменены следующие функции:

- выработка и формулирование ценностей и смыслов человеческой деятельности;

- разработка инструментов эмоционального подкрепления ценностей и смыслов человеческой деятельности;
- интеллектуальное формулирование целей и задач для техносферы;
- контроль над функционированием техносферы и ее корректировка.

Такие функциональные обязанности генералиста предъявляют высокие требования к его личности, но альтернативой этому пути являются продолжением процесса специализации труда и последующая неизбежная утрата специалистом его какой бы то ни было субъектности.

Всякий генералист должен быть способен к индивидуальному макроэкономическому и макротехническому моделированию, используя физические, эмоциональные, интеллектуальные и ценностно-смысловые аспекты своего собственного «Я». В этой связи такого рода личность должна воспитываться и развиваться обществом целенаправленно. Все важнейшие достижения человеческой цивилизации должны быть индивидуально усвоены и пригодны для индивидуального практического применения. Друг для друга генералисты выступают в первую очередь как источники актуальной информации, способ регулярной проверки адекватности своей модели, а также выполняют функцию этического камертона.

Кроме того, описанное выше означает, что общество должно принципиально измениться, ориентируясь на генералистов, каждый из которых является потенциальным революционером в техническом, экономическом и социально-политическом смыслах. Однако генералисты могут оказаться единственным инструментом гармонизации и развития общества, так как в противном случае общество будет двигаться к коллапсу. Их импульсы должны быть зафиксированы обществом, оценены, усвоены и встроены в существующие социальные институты. Максимальная ресурсная поддержка, налаживание обратной связи, устройство системы этической корректировки индивидуально допустимого поведения, прогнозирование долгосрочных рисков, актуализация человеческих ценностей и смыслов — вот задачи общества в ближайшем будущем в отношении генералистов и самого себя.

Принципиально изменятся и основания для сборки общества: вероятнее всего они станут сугубо ценностно-смысловыми и непривязанными к какой-либо территории, материальным благам, капиталам, иерархиям и т.п. В условиях переизбытка производственных мощностей конкуренция переходит в сферу альтернативных мировоззрений и этических оснований, которые могли бы предъявить

значимый спрос на эти мощности. Способность изобретения нового, донесения его до других генералистов, а также защита мировоззрения и этики определяют жизнеспособность тех или иных социальных объединений, каждый из которых приобретает проектный, ограниченный по времени характер, но укладывающийся в единое понимание морально допустимого и легитимного.

Факт субъектности будет определять и получение гражданских прав и свобод. Если человек не берет на себя роль генералиста, то он ставит под вопрос свою субъектность, то есть способность самому решать вопросы о собственной жизни и жизни общества. В этом случае он может получить иную категорию субъектности или отказаться от участия в социальной жизни вообще.

Потребуется и иной кардинально более скоростной и емкий язык, а также принципиально иные носители для фиксации передаваемой с его помощью информации. Углубляясь в сферу догадок и домыслов, можно сказать, что такого рода язык должен включать все четыре компонента одновременно: физический, эмоциональный, интеллектуальный и ценностно-смысловой. Пожалуй, максимально близок к этому требованию находится поэзия, строгость формы и одновременная пластичность которой позволяет чувствительному слушателю мгновенно обнаруживает любую фальшь, внесенную во время создания или после этого (например, замененное кем-то неизвестным слово). В этом смысле поэзия удивительно близка такой современной технологии, как blockchain. В связи с этим может оказаться неслучайным такое обязательное квалификационное требование к чиновникам в Древнем Китае как умение сочинять стихи. Высказанные предположения могут казаться за пределами фантастическими, но не за пределами ли и потенциальные способности человека?

Будущее господство генералистов в сфере производства в конце концов породит новой виток специализации, но она будет качественно иной: ценностно-смысловой, физической, эмоциональной и интеллектуальной. Тем самым произойдет разворот от технологического разделения труда, тотально доминирующего сегодня, вновь к естественному, в котором генералисты могут сгруппироваться вокруг одной из этих четырех компонент.

Выводы и рекомендации / Conclusions and recommendations

В статье рассмотрены перспективы перехода от непрерывно усиливающейся специализации к универсализации труда и появлению качественно новых работников — генералистов. В статье показано, что тектологический подход к этому вопросу может дать несколько иной взгляд на современные микро- и макроэкономические процессы в мировой экономике. В отличие от теории А. Смита, концепция А.А. Богданова большое внимание уделяет динамическим процессам.

Анализ и синтез, как методы научного познания, а также специализация и универсализация, как способы организации труда, дают максимальный эффект в разных условиях и для достижения разных задач. До настоящего времени в большинстве сфер человеческой деятельности превалировали анализ и специализация. Однако сегодня специализация, как способ организации совместного труда, близка к исчерпанию своих преимуществ в социально-экономической сфере, так как лежащие в ее основе разности последовательно переходят под контроль техносферы. В связи с этим следует ожидать появления качественно новой разности — между дегуманизированной производственной сферой и ценностно-смысловым уровнем человеческого сообщества.

Это требует выхода на первые роли качественного иного типа созидателей — генералистов или универсалистов. Они отличаются предельным пониманием причинно-следственных связей и способны к индивидуальному моделированию процессов, происходящих в техносфере. Одновременно с этим генералисты должны вполне ясно понимать причины, ценности и смыслы всякой человеческой деятельности, то есть то, что недоступно техносфере. Тем самым достигается связывание максимально отдаленных полюсов — человеческого и техносферного, что запускает между ними материальные, энергетические и информационные потоки. Воспитание нового поколения генералистов — важнейшая общественная задача ближайших десятилетий.

Список литературы

Альтшуллер Г.С. (1979). ТРИЗ — теория решения изобретательских задач. М.: Советское Радио. 239 с.

References

Adner R., Ruiz-Aliseda F., and Zemsky P. (2016), "Specialist versus generalist positioning: demand heterogeneity, technology scalability and endogenous market segmentation", *Strategy*

- Богданов А.А. (1989). Тектология: Всеобщая организационная наука. В 2 кн. Кн. 1. / Отв. ред. Л.И. Абалкин / Отделение экономики АН СССР. Ин-т экономики АН СССР. М.: Экономика. 304 с.
- Лившиц В.И. (2011). Формирование креативности при подготовке инженеров массовых профессий // Высшее образование в России. 2011. № 11. С. 42–51.
- Мокий В.С. (2018). Перспективы обучения генералистов в структуре высшего образования // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. № 3 (45). Режим доступа: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/5600> (дата обращения: 18.05.2021).
- Римская О.Н. (2006). Труд преподавателя вуза в системе менеджмента качества // Вестник Томского государственного университета. Бюллетень оперативной научной информации «Вопросы отечественной истории». № 94 (Ноябрь). С. 112–123.
- Римская О.Н., Чичелёв М.Е., Лялина И.В., Кранбихлер В.С. (2013). Приоритеты и риски исполнения государственного задания на подготовку специалистов для современной экономики // Вестник науки Сибири. № 1 (7). С. 195–201.
- Римская О.Н., Кранбихлер В.С. (2014). Непрерывное образование для кадров высокотехнологичных отраслей экономики России // Экономика и предпринимательство. № 10 (51). С. 268–270.
- Сергеев Б.С. (2011). Подготовка инженеров-изобретателей // Современные проблемы науки и образования. № 1. С. 45–48.
- Шпаковский Н. А., Новицкая Е. Л. (2011). ТРИЗ. Практика целевого изобретательства. М.: Форум, 335 с.
- Adner R., Ruiz-Aliseda F., Zemsky P. (2016). Specialist versus generalist positioning: demand heterogeneity, technology scalability and endogenous market segmentation // *Strategy Science*. V. 1, No. 3. Pp. 184–206. <https://doi.org/10.1287/stsc.2016.0016>
- Bertalanffy L. (1969). *General system theory: foundations, development*. New York: Publ. George Braziller Inc. 296 p.
- Bode H., Mosteller F., Tukey F., Winsor C. (1949). The education of a scientific generalist // *Science*. V. 109, No. 2840. Pp. 553–558.
- Buchen C., Kragl J., Palermo A. (2021). Specialist vs. generalist: efficiency in multitasking // *Economics Letters*. V. 199, No. 109699. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109699>
- Chen G., Huang S., Meyer-Doyle P., Mindruta D. (2021). Generalist versus specialist CEOs and acquisitions: Two-sided matching and the impact of CEO characteristics on firm outcomes // *Strategic Management Journal*. V. 42, Is. 6, Pp. 1184–1214. <https://doi.org/10.1002/smj.3258>
- Fricke D., Roukny T. (2020). Generalists and specialists in the credit market // *Journal of Banking & Finance*. V. 112, No. 105335. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.04.014>
- Mather K. (1951). Objectives and nature of integrative studies // *Main Currents in Modern Thought*. V. 8, No. 11.
- Science, vol. 1, no. 3, pp. 184–206. <https://doi.org/10.1287/stsc.2016.0016>
- Al'tshuller G.S. (1979), *TSIP-the theory of solving inventive problems*, Sovetskoe Radio [Soviet Radio], Moscow, USSR, 239 p. (In Russian).
- Bertalanffy L. (1969), *General System Theory: foundations, development*, Publ. George Braziller Inc., New York, USA, 296 p.
- Bode H., Mosteller F., Tukey F., and Winsor C. (1949), “The education of a scientific generalist”, *Science*, vol. 109, no. 2840, pp. 553–558.
- Bogdanov A.A. (1989), *Tectology: a universal organizational science*, In 2 Books, Book 1, Ed. L.I. Abalkin, Department of Economics of the USSR Academy of Sciences, Institute of Economics of the USSR Academy of Sciences, Ekonomika Publ., Moscow, USSR, 304 p. (In Russian).
- Buchen C., Kragl J. and Palermo A. (2021), “Specialist vs. generalist: efficiency in multitasking”, *Economics Letters*, vol. 199, no. 109699. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2020.109699>
- Chen G., Huang S., Meyer-Doyle P., and Mindruta D. (2021), “Generalist versus specialist CEOs and acquisitions: Two-sided matching and the impact of CEO characteristics on firm outcomes”, *Strategic Management Journal*, vol. 42, issue 6, pp. 1184–1214. <https://doi.org/10.1002/smj.3258>
- Fricke D., and Roukny T. (2020), “Generalists and specialists in the credit market”, *Journal of Banking & Finance*, vol. 112, no. 105335. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.04.014>
- Livshitz V.I. (2011), “Forming of creativity in the time of training for engineers of mass professions”, *Higher Education in Russia*, no. 11, pp. 42–51. (In Russian).
- Mather K. (1951), “Objectives and nature of integrative studies”, *Main Currents in Modern Thought*, vol. 8, no. 11.
- Mokiy V.S. (2018), “Prospects of training of generalists in the structure of higher education”, *Universum: Psychology and Education: Electronic Scientific Journal*, no. 3 (45). Available at: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/5600> (accessed 18.05.2021). (In Russian).
- Rimskaya O.N. (2006), “The work of a University teacher in the quality management system”, *The Vestnik of Tomsk State University: Scientific periodical. The Bulletin for operating scientific information “Questions of native history”*, November, no. 94, pp. 112–123. (In Russian).
- Rimskaya O.N., Chichelev M.E., Lyalina I.V. and Kranbikhler V.S. (2013), “Priorities and risks of fulfilling the state task for training specialists for the modern economy”, *Siberian Journal of Science*, no. 1 (7), pp. 195–201. (In Russian).
- Rimskaya O.N., and Kranbikhler V.S. (2014), “Continuous education for staff of high-tech industries of economy of Russia”, *Journal of Economy and Entrepreneurship*, no. 10 (51), pp. 268–270. (In Russian).
- Sergeev B.S. (2011), “Training of engineers-inventors”, *Modern problems of Science and Education*, no. 1, pp. 45–48. (In Russian).
- Shpakovskii N.A., and Novitsaya E.L. (2011), *TSIP. Practice of targeted invention*, Forum, Moscow, Russia, 335 p. (In Russian).

Translation of front references

¹ CPS PWG Draft (2015), *Framework for Cyber-Physical Systems*, Release 0.8, Cyber Physical Systems Public Working Group, September, 213 p. Available at: <https://bit.ly/3AITw3x> (accessed 18.05.2021).