

УСПЕХИ
СОВРЕМЕННОЙ
БИОЛОГИИ

ТОМ X • ВЫП. 3

1939



УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

академик

В. Л. КОМАРОВ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ОТВЕТСТВЕННОГО РЕДАКТОРА

Р. И. БЕЛКИН и И. Л. КАН

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

А. Е. ГАЙСИНОВИЧ

Том X

1939

Вып. 3

СОДЕРЖАНИЕ

Обзорные и общетеоретические статьи

Барон М. А. Биомеханика в пределах микроскопических величин	377
Коников А. П. Основные проблемы иммунохимии	410
Синская Е. Н. Проблема популяций у высших растений	446
Гарвей Э. Н. и Даниелли Дж. Р. Поверхность клетки и ее свойства	471
Трусов В. И. Новые данные о роли аминокислот в питании	495

Трибуна

Парамонов С. Я. Должна ли биосистематика быть филогенетической?	504
Чайлахян М. Х. О гормоне цветения	515

Против враждебных теорий

Полежаев Л. В. Критика виталистических представлений Гербста	525
--	-----

Съезды и конференции

Калабухов Н. Экологическое совещание	530
--	-----

Новости науки

Фонвиллер П. А. Электронный микроскоп	535
Алпатов В. В. Выживание протоплазмы при температуре жидкого воздуха	539
Калабухов Н. И. Соотношение термотактического оптимума и «критической» температуры у млекопитающих	540
Рыжков В. Л. Новые исследования в области генетики пола у хламидомонад	543

Рецензии

Бляхер Л. Я. Курс общей биологии (З. С. Кацнельсон)	545
Мюр и Ритчи. Учебник медицинской микробиологии (К. А. Фриде)	553

Библиография

Советская биологическая литература, 1938	553
Иностранная биологическая литература	544
Биологическая периодика	563

Журнал «Успехи современной биологии» выходит 6 выпусками в год, составляющими 2 тома объемом до 600 страниц каждый.
Подписная цена: на год (2 тома — 6 вып.) 36 руб., на 6 мес. (1 том — 3 вып.) — 18 руб.
Получать адресовать секретарю редакции Е. П. Долинской.
Москва, ул. Фрунзе, 10, комн. 35

ПРОТИВ ВРАЖДЕБНЫХ ТЕОРИЙ

КРИТИКА ВИТАЛИСТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ГЕРБСТА

Л. В. ПОЛЕЖАЕВ (Москва)

За последние годы в немецкой теоретической биологии происходит сдвиг в сторону усиления витализма. В этом принимают участие не только давно известные виталисты, как например, Ганс Дриш (H. Driesch, 1937), но и некоторые исследователи, бывшие ранее стихийными материалистами. К числу последних относится Курт Гербст (C. Herbst, 1938), старейший исследователь в области механики развития организма, широко известный рядом своих экспериментов. Интересно выяснить, что же побуждает таких исследователей, как Гербст, переходить к виталистическому объяснению биологических процессов? Есть ли в их представлениях что-либо новое по сравнению с таковыми старых виталистов? Где делается ошибка в построении виталистических представлений?

В последнем номере «Roux Archiv» за 1938 год Гербст опубликовал восьмое сообщение по определению пола — «Гены как реализаторы и природа проспективной потенции». Оно дает теоретическое обобщение первым семи сообщениям автора на эту тему. Основное его заключение сводится к утверждению, что развитие зародыша может быть объяснено только при принятии некоторого особого, нематериального, психического фактора, так как оно не может быть объяснено лишь действиями генов.

Общие представления Гербста о генах таковы:

1. Ген — частичка хромосомы, занимающая определенное место и положение.
2. Пол определяется генами.
3. Развитие признаков и образование органов определяется генами.

Материалы, на основании которых Гербст строит дальнейшие свои заключения, таковы:

1. Пол у животных может определяться хромосомными отношениями и внешними факторами. Сам автор, работая на червях (*Bonnelia viridis*) показал (Herbst, 1928—1938), что личинки этих животных индифферентны в половом отношении и что мужской или женский пол можно определить экспериментально простейшими физическими или химическими факторами: уксуслением среды (рН = 6,3—6,7), длительным покачиванием личинок в аквариумах, изменением солевого состава среды¹. Подобные явления фенотипического определения пола были показаны другими авторами на других объектах (голубях, курах, амфибиях). В естественных условиях пол у животных определяется соотношением половых хромосом и аутосом.

2. Все признаки, которые в норме определяются генотипически, можно определять фенотипически, причем простейшими факторами. На *Drosophila* это было показано действием высокой температуры (Goldschmidt, 1935) и действием рентгеновских лучей.

Заключения Гербста сводятся к следующему:

1. Гены неспецифичны, так как их действия вполне заменяемы действиями простых внешних факторов. Поэтому гены не могут организовывать, а могут лишь реализовать способности, заложенные в клетках.

2. Гены сами по себе неорганизованы: а) порядок их распределения в хромосомах

¹ См. о работах Гербста по определению пола у *Bonnelia*, Усп. совр. биол., VI, 1937, стр. 561. Ред.

не соответствует таковому частей сформированного организма; б) одинаковый набор генов имеется во всех клетках тела зародыша, тогда как каждый ген действует в определенном направлении на определенный участок организма. Следовательно, организация генов, от которой зависит формирование, определяется особым фактором.

3. Фактор, определяющий организацию зародыша и направляющий действия генов, есть особый фактор целого, фактор способности клеток. Он связан со всеми частями клетки или оплодотворенного яйца, но не сводится ни к одной из них и нигде не локализован. Этот фактор можно назвать «тотальная проспективная потенция», «основной план строения» (Herbst), «энтелехия» (Driesch) или иначе; суть в том, что это — нематериальный, психический фактор, преобладающий в непознаваемом (Unbewussten). С материалом он связан так же, как тело с душой.

4. Функция этого фактора сводится к его организующему действию на материал зародыша и к определению передачи признаков в потомстве. Фактор целого или «тотальная проспективная потенция», или «основной план строения» подчиняет себе факторы частей или «частичные потенции», или «частичные планы строения». Механика развития организма сводится к следующему: основной план строения активирует гены; гены активируют частичные планы строения (закладки); последние определяют развитие признака.

Проанализируем эти построения Гербста. Прежде всего — общее представление о генах.

1 и 2. Согласно данным и представлениям гелятики пол определяется отношением хромосом (половых хромосом к аутосомам) или геным балансом. Однако нельзя считать доказанным, что пол определяется единичным геном.

3. Материалы современной генетики дают основание считать, что развитие мелких наследственных и видовых признаков обусловлено генами, но никак не то, что образование органов определяется действием генов.

К материалам, на основании которых Гербет делает свои дальнейшие заключения, мы могли бы прибавить еще целый ряд аналогичных фактов (см. Полежаев, 1938), показывающих, что различно протекающие процессы приводят к одному результату. Это наблюдение было сделано очень давно. Дриш (1915) использовал его для доказательства витализма. Он пишет: «Во второй группе фактов, свидетельствующих в пользу витализма, мы можем отнести «эквивифинальные регуляции», т. е. регуляции, ведущие различными путями к одной цели». С качестве примера он приводит восстановление жаберной корзинки у *Clavellina* путем регенерации или редукции с последующим новообразованием. Вейс (Weiss, 1925, 1926) констатировал, что полная регенерация конечности у тритонов может совершаться при различных условиях: при отсутствии в остатке органа «скелета» (Weiss, 1925) корнума (Weiss, 1927), половины органа (Weiss, 1926 a). Это послужило ему основанием для построения его по существу идеалистической теории «поля» (см. ниже). Гербет (1938) считает, что из факта определения пола хромосомным путем и действием внешних факторов следует принятие представления об «основном плане строения», нематериальном факторе. Анализ подобных фактов на примерах регенерации и формообразовательных процессов в нормальном онтогенезе позволил установить, что все эквивифинальные процессы определяются одними теми же факторами, взаимодействием которых нечерпываются эти процессы (Полежаев, 1938). Здесь я приведу новый пример. Возобновления регенерационной способности конечностей у головастика можно достигнуть двумя путями: трансплантацией (Лиознер, 1931; Полежаев и Гинцбург, 1939) и травматизацией (Полежаев, 1933—1939). Однако анализ этих явлений показал (Полежаев и Гинцбург, 1939), что оба пути приводят к одному и тому же: дифференцировке старых тканей, благодаря чему образуется масса изолированных мезодермальных клеток, образующих внутреннюю часть регенерационного зачатка. Развитие регенерационного зачатка на начальной стадии определяется взаимодействием этих мезодермальных клеток и эпителии при наличии определенных условий.

Таким образом, мы видим, что материалы, приводимые Гербетом, могут быть дополнены, но не могут сами по себе послужить основанием для построения виталистических представлений. В то время, как Дриш и Гербет приходят к виталистическим

представлениям, мы, располагая теми же материалами, приходим к чисто материалистическим выводам.

Рассмотрим заключения Гербста:

1. Гербст неправ, отрицая специфичность действия генов. Он неправ, считая, что хромосомные действия и действия генов неспецифичны, раз они могут быть заменены действиями простых внешних факторов: а) действия генов представляют цепь сложных биологических процессов и внешние факторы заменяют лишь одно из последних звеньев этой цепи; б) возможность замены какого-нибудь фактора другим не означает неспецифичности первого. Гербст неправильно толкует понятие специфичности, полагая, что специфичность означает незаменимость, тогда как специфичность означает лишь особенность. Я указывал на это обстоятельство уже раньше (Полежаев, 1938), приводя другие примеры. Ошибаясь в этом же вопросе, Гаррисон (Harrison, 1933) пришел к агностическим представлениям в проблеме детерминации, отрицая возможность причинного исследования в механике развития, а Бляхер, Воронцова и Лиознер (1935) пришли к скептическим выводам, считая, что метод механики развития формален и не позволяет установить роли исследуемых частей в формообразовательных процессах в онтогенезе.

В той же работе я указывал, что отдельные детерминирующие влияния одной части на другую всегда просты. И именно, возможность экспериментально заменить естественную связь искусственной и позволяет установить природу первой. Таким образом, эта возможность продвигает наши знания, а Гербст на этом же основании заключает о неспецифичности генов и ответственности за развитие зародыша нематериального фактора. Итак, Гербст неправ, потому что:

1) действия генов сложны и никак не сводятся к действиям простых факторов; 2) возможность замены действия генов на некотором конечном этапе действием простых факторов не отрицает специфичности генов, а продвигает наши знания о природе их действия и 3) развитие зародыша не сводится только к действиям генов, а определяется также взаимоотношениями различных частей клетки и частей зародыша. Этот последний пункт я пояснил на следующих примерах, в которых показано существенное значение протоплазмы в развитии яйца. Шлеман (Spemann, 1914) проирускал в отщипованный участок протоплазмы оплодотворенного яйца тритона одно из ядер, получившееся после восьмого деления ядра яйца. Развитие целого зародыша зависело не от свойств ядра, а от свойств отщипованной протоплазмы. Гарвей (Harvey, 1936) методом центрифугирования удалял ядра из неоплодотворенных яиц морского ежа (*Arbacia punctulata*). Тем не менее безъядерные партеногенетически активированные яйца дробились и развивались вплоть до стадии бластулы¹. Из этих и других примеров следует, что нормальный онтогенез животного совершается при непосредственном участии и ядра и протоплазмы, каждое из которых имеет свою специфику. Из совокупности приведенных здесь соображений следует, что неверны основные заключения Гербста о генах, как только реализаторах или стимуляторах способностей клеток. Хромосомам и генам наряду с другими частями клетки принадлежит организующая роль в развитии зародыша.

2. Гербст неправ, утверждая, что гены неорганизованы и что для их организации требуется функция особого нематериального фактора. а) Гены расположены в хромосомах в определенном порядке, следовательно, уже как то организованы. Удивительно было бы, чтобы этот порядок являлся зеркальным отражением порядка частей в сформированном организме. Это было бы тем более удивительно, так как между образованием закладок органов и процессами эмбрионального развития, с одной стороны, и расположением генов, с другой, нет прямой зависимости; б) одинаковый набор генов имеется во всех клетках организма, а каждый ген имеет свою сферу действия. Этот факт вполне понятен, если учесть, что развитие не определяется одними генами, и что поэтому гены должны различно действовать в различных областях тела зародыша. Как аналогю, можно привести пример с развитием вторичных половых признаков. Половой гормон влияет на весь организм петуха, но вызывает рост гребня лишь из определенной ткани (Завадовский, 1922). Кроме того, связанные между собой клетки,

¹ См. об опытах Гарвей, Усп. совр. биол., VI, 1937, стр. 188. Р. е. л.

однородные по своим способностям, представляют собой особое качество, отличное от качества таких же клеток, но изолированных. Примером могут служить известные опыты Дриша (1892, 1900) с развитием целых зародышей из изолированных blastomeres дробящегося яйца морского ежа. Я уже доказывал раньше (Полежаев при участии Фаворной, 1937), что в этом и ряде других случаев состояние blastomeres или частей, находящихся в связи с другими blastomeres или частями, определяется не особым фактором, несвязанным с частями, как это полагает Дриш, а связью частей. Подобное можно сказать и про гены, одинаковый набор которых имеется во всех клетках тела зародыша. Итак, все эти аргументы позволяют заключить, что нет никаких оснований принимать, как это делает Гербст, существование особого нематериального фактора, определяющего сферы действия генов.

3. Гербст прибегает к представлению о существовании нематериального фактора целого, определяющего организацию частей зародыша потому что: 1) он приписывает генам значение только реализаторов; 2) он отрицает организацию генов; 3) он отрицает организующую роль других частей в развитии зародыша и 4) он считает, что целое есть особый фактор, несвязанный с частями, ни с каждой в отдельности, ни со всеми вместе в сумме.

Из изложенного выше ясно видно, что Гербст ошибается по всем этим пунктам. Здесь я выскажу некоторые соображения по последнему из них. Гербст прав, утверждая, что организующая способность целого не может сводиться к способностям и свойствам отдельных частей клетки: генам, ядру или протоплазме. Однако он неправ, утверждая отсюда, что целое нигде не локализовано и, следовательно, находится в неизвестном. Целое есть части в их взаимной связи, и способности целого больше способностей суммы его частей, так как их связь создает нечто новое.

4. О функции фактора целого. Гербст рассматривает целое, как фактор, находящийся за пределами частей, как план строения, как идею. Отсюда его утверждение о том, что фактор целого или «тотальная проспективная потенция» или «основной план строения» есть психический фактор. Таким образом, есть идея и есть материал, подчиняющийся этой идее. Части не непосредственно изменяют одна другую, а через посредство нематериального фактора — основного плана строения (тотальной проспективной потенции) или частичных планов строения (частичных потенций).

На самом деле целое, являясь связью частей, непосредственно определяет их состояние. Одинаковые по своим способностям (потенциям) blastomeres дробящегося яйца морского ежа, будучи связанными между собой, обладают каждый определенным состоянием и направлением развития. Дело экспериментального исследования установить, какие конкретно изменения в данном случае или в других подобных случаях происходят в частях вследствие их связи между собой.

Сравним заключения Гербста и Дриша. Оба автора показывают: 1) что развитие зародыша не может быть сведено к простым физико-химическим реакциям и 2) что целое представляет нечто большее, чем сумма его частей, что развитие частей подчиняется закономерностям целого. На этом основании оба они заключают об автономности целого, т. е. независимости его от частей, расходясь лишь в терминологии. Дриш называет организующий фактор целого «энтелехией», а Гербст — «тотальной проспективной потенцией» или «основным планом строения». Отсюда ясно, что критика витализма, конечно, никак не может идти по формальной линии толкования терминов. Дело в существе понятия. А в этом отношении Гербст (1938) сам указывает, что он не может прибавить ничего нового к тому, что сказал Дриш, Икскуль (Uexküll, 1913, 1920) и другие виталисты. Другой момент различия в том, что разные авторы имели дело с разными объектами исследования: Дриш изучал процесс дробления на морских ежах и регенерацию у асцидий, а Гербст занимался изучением определения пола у червей (*Bonnelia viridis*).

Интересно отметить близость с представлениями Дриша и Гербста так называемой теории «полей» (Gurwitsch, 1922, 1930, Weiss, 1925, 1926). Последняя также основана на автономизации целого, отделении его от частей, по тем же аргументам, что целое

больше суммы составляющих его частей, что развитие нельзя свести к простейшим физико-химическим закономерностям. Действие этого автономного целого называется «полем». Гурвич считает, что хотя оно находится вне материи и пространства, все же оно действует на материю и в пространстве и это действие может быть изучено. Бейс считает, что хотя о природе «поля» ничего нельзя сказать, однако можно установить законы его действия. Несмотря на давность существования этой «теории» до сего времени она не продвинула науку и не способна к этому. Тем не менее многие исследователи довольно часто пытаются объяснить явление действием «поля», прикрывая недостаточное знание этим звонким термином.

Из анализа, проведенного в настоящей статье, совершенно очевидно, что основная ошибка делается виталистами в теоретических заключениях: в непонимании того, что хотя биологические закономерности не сводятся к закономерностям неживой природы, но и не оторваны от них; что хотя действие целого не сводится к сумме действий его частей, целое не есть нечто независимое от частей, но есть связь их, части в их взаимодействии.

Другими словами, не удовлетворяясь механистическим пониманием биологических процессов, Гербст «дополняет» его виталистическим. Диалектический материализм ему чужд.

Непонимание диалектического материализма, антиисторический, антидарвинистический подход к изучению формообразовательных процессов в онтогенезе, — все эти особенности очень характерны для многих буржуазных исследователей. И неудивительно поэтому, что ряд из них переходит на позиции виталистов. Характерно, что такой сдвиг особенно силён в Германии и именно за последние годы. В 1935 г. был организован специальный журнал «Acta Biotheoretica» (издающийся в Голландии), переполненный виталистическими статьями. Все эти обстоятельства, так же как и возникновение расистских «теорий», свидетельствуют о сильном идеологическом сдвиге, который происходит в некоторых западно-европейских странах в связи с их фашизацией и извращает науку.

Этой «теоретической» биологии мы можем противопоставить нашу теоретическую биологию, основанную на диалектическом материализме, историческом, дарвинистическом подходе к изучению биологических явлений.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Бляхер, Л. Я., Воронцова М. А. и Лиознер Л. Д., 1935. Труды Ин-та эксп. морфол., 3.
- Гаррисон Р. Г. 1934. Усп. совр. биол., 3.
- Дриш Г. 1915. Витализм, его история и системз. Москва.
- Завадовский М. М. 1922. Пол животных и его превращение. М.
- Лиознер Л. Д. 1931. Журн. эксп. биол., 7.
- Полежаев Л. В., 1933. Биол. журн., 2; ДАН, 1, № 9, 1935; Арх. Анат., Гист. и эмбр., 14, 1935; Усп. совр. биол., 8, 1938; ДАН 22, 1939.
- Полежаев Л. В. и Гинцбург Г. И. 1939. ДАН, 23.
- Полежаев Л. В. при участии Фаворинной В. Н. 1937. Академия наук СССР академику Н. В. Насонову, юбилейный сборник.
- Driesch H. 1892. Ztschr. f. wiss. Zool., 53. 1900. Roux'Arch., 10. 1937. Acta Biotheoretica, 3.
- Goldschmidt R. 1935. Ztschr. Abstammungslehre, 59.
- Gurwitsch A. 1922. Roux'Arch., 51, 1930. Die histologischen Grundlagen der Biologie, Jena.
- Harrison R. G. 1933. Amer. Natur., 67.
- Harvey E. B. 1936. Biol. Bull., 71.
- Herbst C. 1928, 1932, 1935, 1936, 1938. Sitzber. Heidelberg Ak. d. Wiss., 2 Abt., 1; Naturwiss., 20; Roux'Arch., 134; Roux'Arch., 135; Roux'Arch., 138.
- Polejajev L. W. 1936. Arch. d'Anat. microscop., 32.
- Spemann H., 1914. Verh. Dtsch. zool. Ges., 24.
- Uexküll I., 1913. Biologische Weltanschauung, München; 1920. Theoretische Biologie, Berlin.
- Weiss P., 1925, 1926, 1926a, 1927. Roux'Arch., 104; Morphodynamik, Abh. z. theoret. Biol., Berlin; Roux'Arch., 107; Roux'Arch., 109.